UNIVERSITY OF TORONTO
3 1761 00863028 7

UNIV. OF
TORONTO
LIBRARY

BINDING LIST AUG 1 5 1925

Digitized by the Internet Archive
in 2026 with funding from
University of Toronto

https://archive.org/details/traitdepsycholog0000duma

TRAITÉ

DE

PSYCHOLOGIE

TOME I

Psych
D8869

TRAITÉ
DE
PSYCHOLOGIE

PAR

GEORGES DUMAS
Professeur de Psychologie expérimentale à la Sorbonne.

AVEC LA COLLABORATION DE :

L. BARAT, G. BELOT, CH. BLONDEL, B. BOURDON, F. CHALLAYE, PH. CHASLIN, ED. CLAPARÈDE, J. DAGNAN, G. DAVY, H. DELACROIX, L. DUGAS, P. JANET, A. LALANDE, J.-P. LANGLOIS, L. LAPICQUE, A. MAYER, I. MEYERSON, H. PIÉRON, G. POYER, ET. RABAUD, G. REVAULT D'ALLONNES, A. REY, A. TOURNAY, H. WALLON.

PRÉFACE DE TH. RIBOT

TOME I

197547
7/8/25

PARIS
LIBRAIRIE FÉLIX ALCAN
108, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 108

1923

Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays.

LISTE DES COLLABORATEURS

MM.

L. Barat, †, agrégé de philosophie, docteur en médecine.
G. Belot, inspecteur général de l'Instruction publique.
Ch. Blondel, professeur de philosophie à l'Université de Strasbourg.
B. Bourdon, professeur de philosophie à l'Université de Rennes.
F. Challaye, professeur de philosophie au Lycée Condorcet.
Ph. Chaslin, médecin honoraire de la Salpêtrière.
Ed. Claparède, professeur de psychologie à l'Université de Genève.
J. Dagnan, †, agrégé de philosophie, docteur en médecine.
G. Davy, professeur de philosophie à l'Université de Dijon.
H. Delacroix, professeur de psychologie à la Sorbonne.
L. Dugas, professeur de philosophie au Lycée de Rennes.
G. Dumas, professeur de psychologie expérimentale et pathologique à la Sorbonne.
P. Janet, de l'Institut, professeur de psychologie expérimentale et comparée au Collège de France.
A. Lalande, de l'Institut, professeur de logique et méthodologie des sciences à la Sorbonne.
J.-P. Langlois, de l'Académie de Médecine, professeur agrégé de physiologie à la Faculté de Médecine de Paris.
L. Lapicque, professeur de physiologie générale à la Sorbonne.
A. Mayer, professeur d'histoire naturelle des corps organisés au Collège de France.
I. Meyerson, assistant de psychologie expérimentale à la Sorbonne.
H. Piéron, directeur du laboratoire de psychologie physiologique de la Sorbonne.
G. Poyer, professeur de philosophie à l'Université de Montpellier.
Et. Rabaud, professeur de biologie expérimentale à la Sorbonne.
G. Revault d'Allonnes, docteur ès lettres, docteur en médecine.
A. Rey, professeur de philosophie des sciences à la Sorbonne.
A. Tournay, préparateur d'histologie comparée au Collège de France.
H. Wallon, chargé d'un cours de psychologie pédagogique à l'Institut de Psychologie de l'Université de Paris.

A LA MÉMOIRE

DE

TH. RIBOT

(1839-1916)

Ἐκ σοῦ γὰρ γένος ἐσμέν...

BARAT, BELOT, BLONDEL, BOURDON, CHALLAYE, CHASLIN, CLAPARÈDE, DAGNAN, DAVY, DELACROIX, DUGAS, DUMAS, JANET, LALANDE, LANGLOIS, LAPICQUE, MAYER, MEYERSON, PIÉRON, POYER, RABAUD, REVAULT D'ALLONNES, REY-TOURNAY, WALLON.

PRÉFACE

Il y a une vingtaine d'années, un psychologue anglais écrivait : « Le temps approche où la publication d'un volumineux traité de psychologie par un seul homme ne sera plus possible, parce que le labeur est si long que, même avant d'être achevé, il serait à recommencer. » Il justifiait sans peine cette opinion, en rappelant avec inquiétude le nombre toujours croissant des recherches psychologiques et leur dispersion en tous sens. Depuis lors, cette tendance s'est affirmée de plus en plus. L' « Index psychologique », imprimé en 1896, contenait une liste de 2.294 livres, mémoires, articles publiés durant cette année. L'augmentation a été constante, et l'on se rapproche aujourd'hui de 4.000, sans compter les omissions.

A cette augmentation annuelle de documents de toute sorte vient s'ajouter l'apport quinquennal des Congrès internationaux. Le premier, tenu à Paris en 1889, a résumé ses travaux dans un mince volume qui fait pauvre figure, comparé à ceux qui ont suivi : les Congrès de Londres, de Zurich, de Paris (1900), de Rome, de Genève, toujours en augmentant. Le dernier dépasse 800 pages, malgré une police vigilante qui restreignait les longueurs, et il n'est pas probable que le septième, qui

se tiendra probablement aux Etats-Unis, ait une tendance à rétrograder. Sans doute, les publications de toute sorte, annuelles ou quinquennales, sont fort inégales en valeur, mais quelques-unes sont importantes et beaucoup ne sont pas négligeables.

Cette profusion est un témoignage de l'activité toujours croissante des psychologues dans les divers pays; elle est aussi un embarras pour ceux que des nécessités professionnelles obligent à étudier ou à enseigner toutes les questions.

Où est le remède ? On pourrait répondre : dans un travail de synthèse qui, publié de temps en temps, résumerait l'état actuel de la psychologie. A la vérité, il existe quelque chose d'analogue. Dans tous les pays, notamment en Allemagne et aux États-Unis, on peut trouver des traités nombreux, récents, qui, sous le nom modeste de manuels (*Text-Books*, *Lehrbücher*, etc.), sont des essais souvent bons et quelquefois excellents d'un travail synthétique. Mais, étant l'œuvre d'un seul homme, ils sont nécessairement courts et ne peuvent enserrer tout le domaine de la psychologie ni le présenter sous tous les aspects. De plus — et ce sont les meilleurs qui ont cet inconvénient — ils portent une marque trop personnelle, trop systématique, pour ne pas s'écarter quelquefois de l'objectivité scientifique.

Au-dessus de ces traités didactiques, destinés surtout aux débutants, la nécessité d'une encyclopédie psychologique est ressentie par beaucoup de gens pour une étude approfondie de la vie de l'esprit. Le présent ouvrage répond à ce désir, et il échappe à l'inconvénient, signalé plus haut, d'être partiellement vieilli et démodé.

Il y a, en effet, un remède pour cet inconvénient et ce remède est la division du travail. C'est la première fois, à ma connaissance, que ce procédé est employé pour un traité de psychologie complet, de longue haleine, composé en peu de temps. Mon élève et ami Georges Dumas a eu l'heureuse idée d'appliquer à la psychologie un procédé déjà utilisé pour la médecine, pour l'histoire politique, l'histoire littéraire, etc. L'ensemble des questions à traiter a été réparti entre vingt-cinq collaborateurs qui se sont mis au travail simultanément. Les avantages de ce procédé sont évidents. Il a permis d'aboutir en un laps de temps relativement court[1]. En outre, le psychologue, même le plus instruit et le plus habile, n'est pas apte à traiter toutes les parties de la science avec un égal succès, tandis qu'un travail collectif permet d'assigner à chacun sa tâche suivant ses publications antérieures, sa compétence et son goût.

Toutefois, il y a une difficulté. Quoique tous les collaborateurs soient animés du même esprit et partagent la même opinion sur la nature de la psychologie et sur sa méthode, un accord parfait entre eux n'est guère possible ; et le désaccord risque d'être d'autant plus mani-

1. Lorsque notre regretté maître écrivait ceci en 1914, il ne prévoyait pas que la première édition de ce traité ne verrait jamais le jour, par suite de la mobilisation de la plupart des collaborateurs ; mais il avait raison de dire que nous avions abouti dans un temps relativement court, car nous n'avions pas mis trois ans à exécuter notre travail. — L'édition qui paraît aujourd'hui, et qui est, en fait, la seconde, a été revue, augmentée, rajeunie, dès que la paix a permis aux collaborateurs de reprendre leur œuvre individuelle et collective. Hélas ! trois manquent à l'appel : Lamarque, officier mitrailleur, percé de coups sur sa mitrailleuse pendant la première bataille de la Marne ; Barat, médecin aide-major, atteint d'un éclat d'obus au poste de secours où il était de service ; Dagnan, médecin aide-major, enlevé par la grippe qu'il avait contractée en faisant son devoir dans une ambulance du front. Les chapitres de Barat et un chapitre de Dagnan, qui étaient complètement écrits, ont pu seuls être utilisés, après revision, dans ce traité.

feste que les sujets à traiter ne comportent pas ici une limitation stricte, que les diverses fonctions de la vie psychique sont naturellement emmêlées, que nos divisions ne sont souvent que des artifices commodes pour étudier ou pour enseigner, et que chaque auteur a, par suite, une tendance inconsciente et inévitable à empiéter sur le domaine des autres.

Pour les publications collectives, l'office capital du directeur est de simplifier et d'unifier.

Cette tâche est délicate et difficile ; presque aussi pénible, me disait l'un des collaborateurs, que de composer soi-même l'ouvrage tout entier. Georges Dumas s'est acquitté de sa fonction avec honneur. Dans une lettre circulaire que j'ai eue sous les yeux, il écrivait à ses collaborateurs que, pour éviter l'impression d'un manque d'unité, « il serait bon, sur les questions essentielles, de s'en tenir, autant que possible, à un dogmatisme largement objectif ; qu'il serait également utile que chaque auteur, avant de rédiger le chapitre qu'il a accepté, s'entendît avec ceux qui traitent des sujets connexes, pour ce qui concerne les définitions et les théories générales. »

Malgré ces précautions, il va de soi qu'on ne saurait attendre de vingt-cinq collaborateurs une entente complète, qui aurait plus d'inconvénients que d'avantages dans une science en formation où les faits ne sont pas toujours bien connus, où les théories les plus diverses s'opposent souvent avec une égale vraisemblance, et où l'unité ne pourrait se faire qu'aux dépens de la complexité et de la vérité.

La véritable unité de ce volumineux ouvrage est dans son but et sa méthode, dans la conception d'une psycho-

logie expérimentale et autonome. Qu'on me permette, quoique je l'aie déjà fait autrefois, de préciser cette conception, sans trop de longueurs.

***

La psychologie expérimentale se propose l'étude exclusive des phénomènes de l'esprit, suivant la méthode des sciences naturelles et indépendamment de toute hypothèse métaphysique. Elle a un objet précis : les faits psychiques, leur description, leur classification, la recherche de leurs lois et de leurs conditions d'existence. Elle s'interdit rigoureusement toute spéculation sur leur nature dernière. Elle n'est ni spiritualiste ni matérialiste, et elle ne peut assumer l'une de ces épithètes qu'à la condition de perdre tout droit au nom de science.

La psychologie est, pour nous, une partie de la science de la vie ou de la biologie. Elle diffère des autres parties de cette science uniquement en ce qu'elle a pour objet les phénomènes spirituels et non les phénomènes physiques de la vie. Le psychologue expérimental est un *naturaliste* d'une certaine espèce, qui s'est donné pour tâche de comprendre et d'expliquer les phénomènes de la vie dans ce qu'ils ont de plus délicat, de plus compliqué et de plus haut.

On m'objectera qu'à ce compte, si la psychologie n'est qu'une partie de la biologie, elle ne peut rester, elle ne peut être une partie de la philosophie. J'accepte cette conclusion sans hésiter. Ou le mot philosophie ne veut rien dire, ou bien il désigne la recherche des causes premières et des premiers principes. Or la psychologie expérimentale ne peut aborder ces hautes questions qu'en

cessant d'être elle-même et qu'en violant sa méthode. Elle ne peut être en même temps une science confinée dans l'expérience, soumise à la vérification, et une spéculation qui dépasse l'expérience et échappe à la vérification. Si la psychologie veut être à la fois une psychologie et une métaphysique, elle ne sera ni l'une ni l'autre. Il faut choisir.

La psychologie expérimentale ne s'occupe donc ni de l'âme ni de son essence ; et, si cela semble paradoxal, on doit remarquer que la biologie et la physique ne s'occupent pas davantage de l'essence de la vie ou de la matière ; que, tant qu'elles en ont fait l'objet propre de leurs études, leurs progrès ont été nuls et que les bons travaux psychologiques faits depuis quarante ans sont dus à l'élimination de toute recherche transcendante. Ainsi s'est déjà formé un corps de doctrines qui s'impose par son caractère positif, et qui se fait accepter, bon gré mal gré, parce qu'il est objectif comme la science.

***

Le plan adopté dans ce traité a plus d'élasticité que le plan traditionnel et rigide qui prévaut dans presque tous les manuels et qui d'ailleurs est justifié par des raisons didactiques.

Le tableau de la vie de l'esprit qu'on nous présente ici va du simple au complexe.

Dans le premier volume, l'introduction est consacrée aux méthodes de la psychologie et le premier livre à l'exposé des notions morphologiques, neurologiques, biopsychiques qui sont une introduction nécessaire à l'étude de la psychologie humaine.

Dans un deuxième livre, les auteurs étudient les états sensitifs ou moteurs qui constituent les éléments de la vie mentale : les réflexes simples, le tonus, les réflexes sus-élémentaires, les réflexes conditionnels, les mouvements volontaires, les sensations, les émotions, les passions, les images. Je leur sais gré d'avoir introduit ici un chapitre sur la psychologie des sécrétions et je salue avec joie la naissance de cette nouvelle branche de nos connaissances psychologiques. Il y a là une étude dont la psychologie humaine et la psychologie animale peuvent attendre beaucoup. C'est tout un champ immense et inexploré, ouvert par les admirables travaux de Pawlow et de ses élèves aux recherches des psychologues.

Dans un troisième livre, les auteurs étudient, sous le nom d'associations sensitivo-motrices, ces fonctions élémentaires du second degré qui, sans avoir des sens ou des appareils moteurs spéciaux, empruntent leurs voies afférentes et leurs voies efférentes à des appareils sensitifs et moteurs multiples, auxquels elles imposent une systématisation relativement simple ; ce sont les fonctions d'orientation et d'équilibre, l'expression des émotions et le langage.

Puis, viennent les formes générales d'organisation, l'habitude, la mémoire, l'association des idees, l'attention, la fonction du réel, dont l'analyse constitue la transition naturelle entre l'étude des éléments de la vie mentale et l'étude des formes systématisées.

Dans le premier livre du second volume, les auteurs étudient, sous le nom de fonctions systématisées, la perception, les souvenirs, les opérations intellectuelles, les sentiments complexes, les volitions et l'invention artistique, scientifique ou pratique. Le second livre traite

des grandes synthèses mentales, comme la vie consciente et subconsciente, la personnalité et le caractère. Un chapitre spécial traite de l'effort intellectuel et de la fatigue.

A chaque question on a appliqué les méthodes qui ont paru le plus aptes à l'éclairer, depuis l'introspection jusqu'à la psychologie de laboratoire et la psychologie pathologique ; mais toutes ces méthodes resteraient insuffisantes si on ne considérait pas les fonctions psychiques de l'homme dans leurs origines zoologiques et ethniques, ainsi que dans leur épanouissement social ; d'où les quatre premiers chapitres du troisième livre, consacrés à la psychologie zoologique, à la psychologie génétique et ethnique, à l'interpsychologie et à la sociologie, considérées comme sciences annexes de la psychologie. Ces chapitres sont à leur place, car si la psychologie commence avec la biologie et avec la zoologie, elle a son efflorescence terminale dans la sociologie ; mais les auteurs de ce traité n'ont pas commis l'erreur de quelques psychologues qui, à mon avis, vont trop loin. On a dit que la position privilégiée que la mécanique occupe par rapport aux sciences physiques est celle de la psychologie par rapport aux sciences morales. Elles sont l'une et l'autre un point d'origine, un centre auquel on peut tout ramener. Ce n'est pas une raison pour incorporer à la psychologie tout ce qui en est issu, ni surtout pour méconnaître le caractère original du fait social. On doit savoir gré aux auteurs d'avoir exactement situé, en le limitant, l'objet de leur science.

Enfin, dans ce même livre des sciences annexes, ils ont voulu exposer en deux chapitres, les principales données de la pathologie mentale et les principales direc-

tions de la science qui utilise ces données, la psychologie pathologique. J'ai trop emprunté moi-même à la pathologie mentale et trop souvent usé de la méthode psychopathologique pour ne pas reconnaître à quel point cet exposé était nécessaire dans un traité de psychologie.

Les auteurs de ce livre ont bien voulu demander à un vétéran de la psychologie française de présenter leur œuvre au public. Je pouvais d'autant moins me dérober à cet honneur, que, depuis quelques années, je les engageais à écrire un traité de ce genre où la psychologie essayât de se présenter sous une forme à la fois impersonnelle et synthétique.

Lorsque j'ai écrit *La psychologie anglaise contemporaine* et *La psychologie allemande contemporaine*, j'ai dû exposer séparément la psychologie de Spencer, celle de Stuart Mill, celle de Bain, celle de Wundt. La psychologie de ce traité n'est la psychologie de personne : c'est la psychologie tout court, science très incomplète encore, mais dans l'exposé de laquelle chaque collaborateur a mis tout ce qu'il pouvait de logique et d'information.

J'écrivais, il y a quarante ans, après avoir protesté contre les caractères d'abstraction et de généralité extrêmes qui caractérisaient la production psychologique d'alors : « Il semble que le mieux à souhaiter pour la psychologie, c'est qu'elle entre dans cette période de désordre apparent et de fécondité réelle où chaque question est étudiée à part et creusée à fond. Une bonne collection de monographies et de mémoires sur des points spéciaux est peut-être le meilleur service que l'on puisse maintenant rendre aux études psychologiques. Tout cela, sans doute, n'est pas une science ; mais, sans cela, il n'y a pas de science. Cette méthode n'aurait pas seule-

ment l'avantage de substituer aux tendances actuelles des tendances meilleures, aux généralisations hypothétiques l'étude des faits ; elle offrirait une tâche à la portée de tous. Dans ce travail de détail, chacun en prend à sa mesure et selon ses forces. Beaucoup ne sauraient être architectes, qui pourront bien tailler leur pierre. »[1]

Je pense aujourd'hui qu'il est utile et possible de tenter une synthèse de nos connaissances psychologiques, de résumer et de coordonner les résultats acquis, sans préjudice des recherches analytiques qui se poursuivent dans tant de directions diverses, et je souhaite aux auteurs de cette coordination tout le succès que mérite leur solide et bon labeur.

Il me reste à regretter d'avoir construit une façade si chétive pour un monument.

Paris, juin 1914.

TH. RIBOT.

1. Préface de *La psychologie anglaise contemporaine.*

INTRODUCTION

LA PSYCHOLOGIE, SES DIVERS OBJETS ET SES MÉTHODES

(André Lalande)

I

REMARQUES HISTORIQUES

Les questions que nous appelons aujourd'hui psychologiques, ou du moins les principales d'entre elles, ont toujours été comprises dans le domaine de la réflexion philosophique. Les Sophistes, Socrate, Platon, Aristote, les Stoïciens ; les Pères de l'Église, les Scolastiques ; et chez les modernes, Bacon, Descartes, Spinoza, Malebranche, Locke, Leibniz, Berkeley en offrent de nombreux exemples. Il faudrait y ajouter tout ce que contiennent sur ce sujet les œuvres des moralistes, des orateurs sacrés, des historiens, des poètes. — Cependant la Psychologie, en tant que groupe d'études distinct et dénommé [1], est d'origine relativement récente. On peut la faire dater de Christian Wolff, auteur d'une *Psycho-*

1. Le mot *Psychologie* a été pris par Goclenius, professeur à Marburg, pour titre d'un de ses ouvrages (1590) ; cependant il ne figure pas dans le *Lexicon Philosophicum* du même auteur (1613). Son disciple, le théologien Casmann, publia aussi une *Psychologia anthropologica, sive animæ humanæ doctrina* (Hanau, 1594) : il considère la psychologie comme formant, avec l'anatomie (*somatotomia*), l'ensemble de l'anthropologie.

Melanchthon est également nommé comme ayant employé ce mot « *als Vorlesungstitel* » (Eucken, *Geschichte der philosophischen Terminologie*, p. 75 ; d'après Volkmann, qui ne précise pas davantage). Il ne m'a pas été possible de retrouver ce titre dans les vingt-cinq volumes de ses œuvres complètes, *Corpus Reformatorum*, Ed. Bretschneider. On y lit seulement au tome XIII, page 4, dans une préface où sont mentionnés les titres succes-

logia empirica (1732) et d'une *Psychologia rationalis* (1734). Ce terme resta assez rare au XVIIIe siècle, malgré tous les travaux qui furent faits alors sur la pensée, et en particulier sur la formation des idées (Condillac, École écossaise, École des Idéologues) ; mais il fut adopté par KANT[1] (voir notamment A, *Methodenlehre*, 848), ce qui contribua beaucoup à le répandre. Il devint très usuel en France grâce à Maine de Biran, et surtout à l'École éclectique, qui en fit une des quatre grandes divisions de son enseignement ; elle s'efforça, suivant sa méthode, d'y recueillir tous les résultats d'observation ou d'analyse précédemment obtenus, puis, par le rapprochement et l'interprétation de ces données, d'aboutir à des conclusions métaphysiques et morales. (Jouffroy, *Objet, certitude, point de départ et circonscription de la psychologie* (1823) dans les *Mélanges philosophiques*. — Garnier, *Précis de psychologie* (1831). — Amédée Jacques, Jules Simon, E. Saisset, *Manuel de philosophie*, 1845 ; 4e édition, 1852).

La psychologie, ainsi comprise, restait donc intimement unie à la philosophie. Auguste Comte, rejetant celle que professaient Victor Cousin et ses disciples, ne séparait pas de leur doctrine le terme même de *psychologie* : il écartait en bloc l'un et l'autre. Et d'ailleurs, pour lui, ce n'était pas seulement une question de mots : il n'admettait pas la possibilité d'une science de l'esprit qui subsistât par elle-même, avec des principes *propres*, distincte à la fois de la biologie et de la sociologie.

Toute l'histoire de la psychologie, au XIXe siècle, est en effet dominée par deux mouvements qui tantôt s'allient et tantôt s'opposent : 1° l'effort de la psychologie pour se séparer de la philosophie, et se constituer à l'état de « science naturelle » ; effort d'émancipation, mais qui a eu très souvent pour corrélatif une tendance à subordonner la psychologie à la physiologie (Lotze, Maudsley, Wundt) ; bien plus, la philo-

sifs du *De Anima*, l'indication suivante de l'éditeur : « Melanchthonus primus inter Germanos, quos scimus, *psychologiam* in hoc libro tractavit. » Serait-ce l'origine de cette assertion ?

1. Les noms en PETITES CAPITALES renvoient à la bibliographie placée à la fin de l'article.

sophie dont on voulait se séparer étant surtout le dualisme et le spiritualisme traditionnels, ce mouvement a fréquemment abouti à mettre à la base des recherches psychologiques une conception moniste ou matérialiste du monde, c'est-à-dire une autre variété de philosophie ; — 2° l'effort pour donner à la psychologie un domaine, une méthode, des principes, qui non seulement la fassent sortir du groupe non différencié des sciences philosophiques, mais qui ne se confondent avec ceux d'aucune autre science et qui n'impliquent d'autres présuppositions que les postulats généraux de toute méthode expérimentale ou analytique ; pour la mettre, en un mot, par rapport à la biologie, sur le même pied que celle-ci par rapport à la physique. La formule la plus nette en a été donnée par J. S. Mill, dans les chapitres de sa *Logique* qui concernent les sciences morales. On en trouve également l'expression dans la célèbre préface de RIBOT à sa *Psychologie anglaise contemporaine* (1870) ; dans l'*Intelligence* de TAINE (même année), et dans un grand nombre d'ouvrages plus récents.

Sous une forme ou sous l'autre, la « psychologie indépendante » s'est développée, depuis cette époque, avec une extraordinaire rapidité. Les revues consacrées exclusivement ou principalement aux questions psychologiques se sont multipliées. Aux *Annales Médico-psychologiques*, qui datent de 1843, se sont ajoutées la *Revue Philosophique*, et le *Mind*, toutes deux créées en 1876 ; les *Philosophische Studien*, en 1881 ; la *Zeitschrift für Psychologie*, etc., en 1883 ; l'*American Journal of Psychology* en 1887 ; les *Voprosy filosofii i psychologuii*, en 1889 ; la *Psychological Review*, en 1894 ; l'*Année Psychologique*, en 1895 ; les *Archives de Psychologie*, en 1901 ; le *Journal de Psychologie*, en 1904 ; etc. — En 1878, Wundt établit à Leipzig le premier des laboratoires de psychologie expérimentale, qui depuis se sont multipliés, surtout en Allemagne et en Amérique. — Des congrès internationaux de psychologie ont lieu depuis 1889, et les raisons qui ont été mises en avant pour les instituer sont précisément tirées du caractère scientifique et indépendant de la psychologie. Dès 1881, Ochorowicz préconisait cette institution et pour la justifier, il écrivait ceci : « La *psychologie a cessé d'être une science*

philosophique. Voilà une nouvelle qu'on pourrait bien appeler le secret public de la philosophie contemporaine, tant elle est devenue commune, bien que peu de philosophes se décident à la proclamer tout haut. » On trouve la consécration de cette tendance séparatiste dans les titres du grand *Dictionary of philosophy* AND *psychology* de Baldwin (1901) et des *Leçons élémentaires de psychologie* ET *de philosophie* d'Abel Rey. Ce dernier écrivait, dans la préface de sa première édition (1903) : « Aujourd'hui tous les bons esprits s'accordent à reconnaître que la psychologie est une science au même titre que la physique et la physiologie. Elle applique des méthodes qui ne sont pas seulement des raisonnements dialectiques, mais qui sont susceptibles de donner une certitude réelle. Si, plus que toutes les autres sciences, la psychologie pose des problèmes philosophiques, ces problèmes ne sont plus de son ressort : ils appartiennent à la métaphysique. »

Ces dates marquent l'époque où l'indépendance de la psychologie et de la philosophie a paru le plus assurée. Mais depuis lors, il s'est produit une réaction dans le sens de l'unité des sciences morales. Dès l'origine, il y avait eu des protestations contre l'analogie admise entre la science de l'esprit et les sciences de la nature : telles sont, en 1883, *De la Psychologie indépendante*, par Lionel Dauriac ; en 1885, l'article, resté classique, de J. Lachelier, *Psychologie et Métaphysique*, qui critiquait à la fois dans leur fondement commun la psychologie cousinienne et la psychologie à tendances scientifiques : il y préconisait la méthode réflexive dont nous parlerons plus loin. On trouve un esprit analogue dans le célèbre article de James WARD, *Psychology ;* et BINET, dans ses derniers ouvrages, en était venu à une conception de la psychologie beaucoup plus philosophique que physique (C).

Deux grandes influences, dans ces dernières années, ont agi en sens inverse du mouvement de la psychologie indépendante : 1° celle des doctrines qui relèvent l'importance du sentiment immédiat et de l'intuition, et plus que toute autre, celle du bergsonisme ; car il unit étroitement la psychologie humaine, et même la psychologie comparée, à la métaphysique telle qu'il la définit (BERGSON, D). C'est en grande partie

sous son influence que William James, d'abord partisan d'une psychologie strictement « scientifique », a fait, à partir de 1907, de grandes réserves sur l'insuffisance de son premier point de vue ; — 2° celle de la sociologie, et spécialement des travaux et de l'enseignement de Durkheim : reprenant le point de vue d'Aug. Comte et faisant dépendre de la vie sociale, réalité *sui generis*, les fonctions psychiques les plus importantes et les plus élevées, cette doctrine implique que la science positive de l'homme individuel ne peut guère s'élever au-dessus des fonctions physiologiques, et que toutes les questions concernant la vie spirituelle proprement dite sont inséparables de l'étude des *jugements de valeur*, c'est-à-dire de problèmes philosophiques (DURKHEIM, B, Introduction).

Quelque opposés que soient dans leur principe ces deux groupes de doctrines, tous deux produisent, à l'égard de la psychologie indépendante, le même effet critique. Il ne saurait être question de décider *a priori*, et par des raisonnements, entre ces tendances contradictoires. La légitimité d'une recherche, en pareille matière, ne se prouve que par ses fruits. Et d'ailleurs, comme nous allons le voir, il y a peut-être lieu plutôt de distinguer ici plusieurs objets d'étude différents que d'opposer plusieurs conceptions différentes dans l'étude d'un même objet.

II

DOMAINE DE LA PSYCHOLOGIE

Il est difficile, en effet, de définir d'une manière simple ce que se propose la psychologie. Une formule très usuelle consiste à dire qu'elle est « la science des *états de conscience* », ou « des *faits de conscience* », comme s'il existait une classe de faits « internes », distincts en nature des faits « extérieurs ». Cette manière de parler est souvent commode, et il ne faut pas se refuser à l'employer quand elle ne crée pas d'équivoque, pas plus qu'on n'hésite à parler du lever et du coucher du soleil. Mais, rigoureusement, elle est inexacte ; car il n'y a rien qui ne soit par quelque côté un fait de conscience : les relations et les implications qui sont l'objet des mathématiques, les

qualités qu'observent le physicien ou le naturaliste, les documents que critique l'historien, se ramènent toujours en fin de compte à des idées, des souvenirs, des perceptions, en un mot, à quelque chose de mental. Et inversement, les images, les plaisirs, les douleurs, les tendances, les efforts, les désirs ou les regrets que nous sentons « en nous » ont pour matière des images spatiales tout à fait analogues aux perceptions, et que l'expérience seule nous apprend à en distinguer ; ils impliquent presque toujours la représentation, vague ou localisée, claire ou confuse, d'états et de mouvements de notre corps (y compris la parole intérieure, dont le rôle est très grand). S'ils sont « internes », c'est surtout en ce sens qu'ils ne peuvent être connus de tout le monde, de même que l'intérieur des maisons n'est pas vu par les passants ; mais cela n'empêche pas que la perception des « intérieurs » ne soit de même nature que celle des rues et des façades : elle est seulement limitée à un petit nombre de sujets connaissants ; et dans le cas de la perception du corps, à un seul. Sans doute, il serait faux d'affirmer qu'il n'y ait rien de plus dans la conscience que des perceptions ou des images *d'objets* représentables dans l'espace, soit en dehors, soit au dedans de notre individu physiologique. Et l'on peut à tout le moins répéter ici avec Leibniz et Aug. Comte : *nisi ipse intellectus.* Mais, à coup sûr, ce surplus n'est pas un stock de « faits de conscience », analogues à des « faits physiologiques » et différents d'eux, qui pourraient être isolés et fournir matière à une science parallèle, comme la botanique à côté de la géologie.

En réalité, ce qu'on nomme psychologie contient plusieurs ordres de recherches, différents par leur but et leur méthode, quoique presque toujours intimement mélangés dans la pratique.

1° *Psychologie de réaction.* — Les animaux supérieurs et surtout les hommes ont une certaine manière de se conduire dans les différentes circonstances de la vie, de réagir aux impressions qu'ils reçoivent, en un mot un certain « comportement », qui ne rentre pas dans les fonctions régulières et générales communément étudiées par les physiolo-

gistes. La psychologie peut être conçue comme l'étude de ce comportement. Ce point de vue avait été d'abord appliqué à la psychologie zoologique, pour y éviter les questions insolubles sur l'état mental et la conscience des animaux. Il a conduit, depuis quelques années, à donner en psychologie une grande importance à ce qu'on nomme « réflexe conditionnel » ou « réflexe conjonctif ». Ni l'une ni l'autre de ces expressions ne sont claires, et il serait à souhaiter que le fait en question trouvât une désignation plus satisfaisante. Il consiste en ceci : un chien, par exemple, sécrète de la salive quand on lui donne à manger un morceau de viande, ou même quand on le lui montre ; on peut déplacer, pour ainsi dire, ce réflexe et le déclencher par un autre excitant. Ainsi, dans les expériences de Pawlow, un chien, auquel on a fait entendre pendant plusieurs jours un son de hauteur déterminée au moment où on lui apporte sa nourriture, finit par saliver à l'audition seule de ce son, et de ce son précis : une note plus haute ou plus basse, même de peu, ne produit pas d'effet. La nature de la salive émise, qui n'est pas la même suivant les aliments, reste caractéristique[1]. — On peut donc, partant de là, considérer de ce biais le « comportement » de tous les êtres, même supérieurs, et y voir la combinaison d'un nombre immense de réflexes occasionnels prodigieusement délicats, précis et variés, qui se sont déplacés, associés, additionnés ou inhibés au cours de son « expérience ». La *modification* des réflexes de ce genre par l'éducation et par les associations acquises, c'est-à-dire par la mémoire et l'habitude individuelle, devient alors l'objet caractéristique de la psychologie. « La psychologie est la science de la vie neuro-psychique en général, et non pas seulement de ses manifestations conscientes. Partout où la réalisation est modifiée par l'expérience individuelle, nous avons un phénomène neuro-psychique dans le sens propre du mot. » (BECHTEREW, ch. I, 4, 13). On voit que cette méthode est susceptible des applications les plus variées et les plus étendues, aussi bien pour l'homme que pour les animaux ; et si l'on accepte

1. Voir *Traité*. I, 265 et 539.

de compter les paroles au nombre de ces réactions, — ce qui semble logique, — on pourra se rapprocher considérablement de ce qu'on entend par *psychologie* dans le langage courant. On peut même remarquer que la psychologie des dramaturges a presque toujours ce caractère ; sauf quelques exceptions, d'ailleurs assez artificielles, comme les monologues ou les apartés, elle consiste surtout à montrer dans des circonstances déterminées « le jeu des passions » c'est-à-dire la réaction d'un sujet de tel caractère, placé dans telle situation, et dominé par telle émotion.

On nomme quelquefois cette forme de psychologie *psychologie objective*[1]. Mais l'expression est regrettable, parce qu'*objectif* crée une équivoque. Il s'oppose ici à *subjectif*, pris au sens de conscient, mental (ce qui est loin d'être la meilleure acception de ce mot) ; — mais plus souvent il s'oppose à *subjectif* pour marquer l'opposition de l'individuel au synnomique, et par suite l'opposition de l'irréel, de l'illusoire, à ce qui est réel et bien fondé. Or rien ne prouve que de toutes les formes de psychologie, la psychologie de réaction soit la seule qui présente ces caractères ; et une règle indispensable de méthode est de ne pas préjuger des choses par les noms qu'on leur attribue.

2° *Psychologie de conscience ou de sympathie.* — Le point de vue précédent a l'avantage d'être très net, et parfaitement homogène à celui des sciences de la nature physique. Mais il ne saurait être exclusif. Il est impossible, par exemple, de faire la psychologie de la douleur, celle des états agréables et désagréables, celle du désir ou du scrupule sans avoir recours à l'observation consciente du sujet. Dans les expériences sur la fatigue, l'introspection est nécessaire pour discerner les effets dus à l'effort prolongé, et ceux de la gêne ou de la douleur des surfaces cutanées. D'importantes irrégularités dans les temps de réaction s'expliquent par la direction de l'attention. — Mais surtout cette restriction diminuerait extrêmement l'*intérêt* de la psychologie et irait même à supprimer

1. Notamment Bechterew. Voir ci-dessus. — V. du même auteur les articles publiés dans la *Revue scientifique*, 1906, nos 12 et 13 ; et dans le *Journal de Psychologie*, 1909, n° 6.

les questions, qui, les premières, ont provoqué l'observation et l'analyse psychologiques.

Tout d'abord, au point de vue affectif : l'idée de la conscience d'autrui, de ses sentiments, de ses intentions, est un facteur important de notre vie mentale et de notre attitude à son égard. Auguste Comte acceptait, réclamait au besoin le subside positiviste, parce qu'il lui paraissait marquer une juste et respectueuse appréciation des services qu'il rendait à l'Humanité ; il l'aurait refusé sans hésitation s'il avait cru qu'il vînt d'un sentiment de pitié. Imaginez, dit W. James, poussant les choses à l'extrême, une poupée d'un mécanisme admirable, impossible à distinguer d'une vraie femme, qui sourirait, causerait, rougirait, qui s'occuperait de vous pour vous plaire ou pour vous soigner, en un mot qui se comporterait avec une irréprochable perfection. Quelqu'un qui le saura pourra-t-il jamais considérer cette charmante automate comme il considérerait une personne véritable ?

De même au point de vue moral et pratique. La psychologie n'est pas l'éthique, mais elle doit pouvoir répondre aux questions *de fait* soulevées par celles-ci. Or une des remarques les plus courantes des moralistes est que la valeur des actes ne consiste pas dans leur conformité extérieure à la règle, mais dans la disposition interne de bonne ou mauvaise volonté à laquelle ils correspondent : peu importe, disait Kant, que la marionnette gesticule bien. Cette représentation sympathique d'autrui est même nécessaire à régler notre conduite : par exemple, si nous appelons *douleur*, d'une façon décisoire et par définition, un ensemble de symptômes perceptibles du dehors, tels que contractions musculaires, troubles respiratoires et cardiaques, sueur, dilatation pupillaire, etc., il nous sera impossible de passer de la « psychologie de la douleur », ainsi comprise, à des applications morales, pédagogiques ou juridiques [1]. Si donc la psychologie se res-

1. On comprend très bien que certains biologistes, partant de ce point de vue, aient été conduits à rejeter logiquement l'emploi de tous les mots usuels, et à créer des termes entièrement nouveaux, tels que *photo réception* au lieu de sensation visuelle, et ainsi de suite. Voir ci-dessous, § VI, 3 et *Traité* II, 635, *La Psychologie zoologique*.

treignait à ne considérer que les réactions, et négligeait l'état de la conscience, elle devrait s'interdire un domaine de première importance. Et l'on ne peut dire qu'elle l'abandonnerait à la morale ; car celle-ci a pour objet les questions de valeur, non les questions de fait ; et ces états personnels qu'elle suppose, leurs rapports réciproques, leur liaison à l'état organique, sont des questions de fait, qui constitueraient alors un *bonum vacans* entre l'éthique et la psychologie, l'objet d'une troisième étude, qu'il faudrait bien restaurer.

En réalité d'ailleurs, les psychologues ne s'en sont jamais désintéressés : la question des degrés de la conscience, celle du subconscient, l'analyse de l'acte volontaire, celle du sentiment, celle du rêve en sont la preuve. La variété des processus conscients aboutissant à une même réaction a été l'objet propre de tout un ensemble de recherches expérimentales dont nous nous occuperons plus loin [1]. Les ouvrages de Bergson montrent avec quelle finesse et avec quelle précision le langage, chez un grand écrivain, peut atteindre ces mouvements et ces attitudes que l'on considère souvent *a priori* comme insaisissables et comme rebelles à toute expression exacte ; on peut en citer un exemple caractéristique, parmi beaucoup d'autres, dans son analyse de l'effort intellectuel (BERGSON, C. — Voir ci-dessous § III, 2). Presque toutes les formes de la psychologie usuelle concernent la conscience en tant que telle. Les romanciers, notamment, à cet égard, s'opposent aux dramaturges. L'art, d'une façon générale, manifeste l'intérêt que prennent les hommes à se représenter l'état d'esprit de leurs semblables et à y participer : qu'on se rappelle ce que disait Sainte-Beuve du rôle de la sympathie ; — et l'on sait combien ce thème a été développé et analysé chez les esthéticiens plus récents.

3° *Psychologie réflexive et critique.* — Le contenu de la pensée,

1. Voir ci-dessous, § IV, ce qui est dit de l'introspection expérimentale. — « Psychology is above the laboratory ; we employ our instruments of precision not for their own sake, but solely because they help us to a refined and more accurate introspection. » TITCHENER, C, I, II. Préface, p. 7.

comme nous l'avons déjà vu, ne diffère pas du contenu de la représentation au moyen de laquelle nous constituons les choses. Une expérience de physique est un état de conscience ; un regret suppose des images spatiales et une sensation cénesthésique. Si donc la psychologie de la connaissance se distingue de la physique et de la biologie, c'est qu'elle envisage ce même contenu sous un autre rapport, de même que le chasseur voit dans le lièvre un futur rôti, et le biologiste un mammifère de l'ordre des rongeurs. La psychologie réflexive consiste à considérer les éléments de l'expérience dans leur rapport à un sujet, à une personne pensante (et dans certains cas à la pensée en général), tandis que les sciences de la nature les rapportent les uns aux autres, par l'intermédiaire des lois qui les relient entre eux, et que la simple psychologie de conscience les considère comme des moments historiques d'un individu. Nous comptons, nous avons conscience de compter, et nous remarquons dans notre acte de compter la répétition d'une même opération mentale qui constitue le nombre. Cette distinction, très ancienne, et que tout le monde sait faire aux premiers degrés, était représentée dans la langue philosophique du Moyen Age par les expressions d'*intention première* et d'*intention seconde*. L'intention première de la douleur, c'est la douleur elle-même. L'intention seconde, c'est l'*idée* que j'éprouve cette douleur ; idée qui, selon la profonde remarque de Lachelier, n'est pas douloureuse, mais *vraie* (LACHELIER, 148), et qui pourrait même, à son tour, être cause de joie, par exemple si cette douleur était considérée comme un symptôme favorable dans une crise de maladie. — (Cf. SÉAILLES, A.).

Tout contenu de pensée peut donner ainsi naissance à l'idée de ce contenu ; et cette propriété, tout à fait unique en son genre, ouvre une série de problèmes d'analyse réflexive, en nous poussant à réfléchir sur les conditions générales, voire même sur les conditions universelles et nécessaires de nos pensées. Elle constitue donc bien une forme de psychologie distincte des deux précédentes, sans pourtant se confondre avec la psychologie ontologique dont nous parlerons un peu plus loin. On y constatera, par exemple, que la pensée implique

certaines formes d'affirmation, de négation, d'identité, d'altérité, de temps, d'espace, d'ordre, de nombre, de nécessité, dont il s'agit de déterminer les rapports et le sens précis. Elle a pour caractère de procéder à cette détermination par une sorte *d'expérience mentale*, analogue à celle que décrit Mach dans la méthode physique, sauf qu'elle ne s'applique pas aux choses, mais à l'acte par lequel les choses sont pensées. La question difficile, dans ce cas, est de savoir jusqu'où l'on peut aller dans cette voie et quel est le degré de fécondité de la méthode réflexive si elle demeure scientifique : j'entends par là incontestable et susceptible de donner des résultats concordant à ceux qui la pratiquent. Son écueil serait une dialectique verbale, dont l'élasticité se prêterait à toutes les constructions individuelles.

On a même cru longtemps qu'on pouvait découvrir par cette voie les principes des mathématiques et de la logique ; de fait, les points de contact sont nombreux entre ces deux sortes d'études, et la classification, ici comme presque partout, implique une part de choix, non pas arbitraire, puisqu'il est raisonnable, mais qui n'est pas nécessaire non plus. Il est bien certain que ces sciences, en définissant depuis quelques années d'une façon précise leur position hypothético-déductive, tendent à exclure le point de vue catégorique qui serait celui de la psychologie réflexive. Cependant la discussion reste encore ouverte, au moins pour la logique, de savoir si cette séparation radicale est possible. Et de là vient que les questions d'analyse réflexive, en tant qu'elles concernent l'intelligence, sont souvent rapportées à la logique plutôt qu'à la psychologie. Ce point de vue, il est bon de le remarquer, implique également l'absorption dans une esthétique et dans une morale largement entendues des parties correspondantes de l'étude des fonctions mentales. Si on le pousse à bout, il transfère aux sciences normatives la charge de fournir la connaissance la plus haute de l'esprit, celle qui ne consisterait pas seulement en une description de phénomènes ; et cet aboutissement ne saurait nous surprendre quand nous pensons au mot si pénétrant d'Aristote : l'essence d'un être, c'est sa fin.

4° *Psychologie ontologique.* — On s'est enfin proposé, par l'étude des faits de conscience, soit expérientielle, soit réflexive, de définir l'âme humaine, sa nature, son origine et sa destinée (unité, identité, liberté, immortalité de l'âme). Il semble bien acquis, depuis le criticisme et le positivisme, qu'il n'y a rien à espérer d'une méthode de ce genre, et qu'on ne saurait conclure par voie logique de l'immanent au transcendant. Mais il faut bien remarquer, comme le faisaient eux-mêmes Kant et Auguste Comte, que par là le *matérialisme* n'est pas moins exclu de la psychologie que le *spiritualisme* traditionnel : ces deux doctrines donnent des solutions inverses, mais répondent aux mêmes problèmes, et présupposent le même substantialisme ; or ce sont justement ces problèmes que le progrès de la réflexion fait apparaître non seulement comme insolubles, mais même souvent comme dépourvus de signification.

Peut-être sont-ils susceptibles de reprendre un sens et une valeur si on les transpose dans un autre plan ; c'est ainsi que le néo-criticisme a défendu l'idée d'un personnalisme réel, quoique purement phénoménal ; et que Durkheim, traduisant en langage de sociologie positive la théorie de l'*homo duplex*, estime qu'on peut démontrer par les faits un *néo-spiritualisme*. Les problèmes longtemps débattus ont dû nécessairement contenir un sens plus ou moins confus, mais réel et fort, qui attirait à leurs solutions des partisans ou des adversaires.

Nous avons évité, dans ce qui précédait, de parler de *psychologie métaphysique :* ce mot est trop équivoque. Beaucoup de psychologues s'en servent simplement pour désigner les problèmes, ou quelquefois même les solutions qui ne sont pas de leur goût. C'est évidemment manquer d'objectivité. — On la confond souvent avec l'ontologie ; c'est alors la métaphysique pré-critique, dont nous venons de parler ; mais au XIXe siècle, le mot a pris (ou repris) un autre sens ; il désigne l'étude des conditions générales d'une œuvre, soit théorique, soit pratique, telles qu'elles résultent de l'analyse critique qu'on peut faire par avance de son objet et de ses présuppositions : et cela n'est pas étranger à la psychologie, puisque les fonctions et la nature de l'esprit humain sont les condi-

tions, au moins préliminaires, de tout savoir et de toute action réfléchie. — On peut aussi l'entendre d'une manière plus large, plus voisine de ce qu'on nomme souvent de nos jours *philosophie générale* : on sait que Bergson, dans un article célèbre (D), a défini la métaphysique par la représentation sympathique des autres consciences : quelque opinion qu'on ait sur la certitude de l'intuition par laquelle il croit possible de les atteindre, il reste que ce sens du mot métaphysique rentrerait dans ce que nous avons appelé psychologie de conscience on de sympathie et qu'il ne saurait être interdit au psychologue, par une décision de principe, de s'élever, grâce aux faits qu'il étudie, à une vue générale des rapports de l'homme et de la nature. Cette interdiction serait particulièrement absurde au moment où les spéculations de ce genre, longtemps négligées par les physiciens et les biologistes, reprennent de nouveau faveur auprès d'eux, souvent même dans des conditions beaucoup plus défavorables que celles où se trouve le psychologue. On ne peut donc que souscrire à cette remarque méthodologique d'Alfred Binet : « Comme personne ne pourrait dire où la métaphysique commence et où la science positive finit, et que cette question reste nécessairement dans le vague, proscrire « la métaphysique » c'est faire une loi des suspects, entreprise aussi dangereuse dans les sciences qu'en politique ; c'est risquer d'arrêter une recherche qui peut être intéressante et féconde, c'est mettre des armes dans les mains de tous les détracteurs d'idées nouvelles. » (A, 695.)

III

LA MÉTHODE D'INTROSPECTION :

1. *La notation des faits.*

Les difficultés de l'introspection ont été signalées depuis longtemps : altération du fait observé par le fait de l'observer ; impossibilité de s'observer dans les moments où l'activité mentale est le plus intense (passion, émotion forte, effort énergique, attention ou méditation) ; caractère fragmentaire

de la conscience, qui néglige toujours, autour du champ actuel, un champ virtuel, et plus loin, une région complètement inaccessible ; idées préconçues par lesquelles on se voit autre qu'on n'est [1].

Mais ces objections sont beaucoup plus théoriques que pratiques. Elles marquent des précautions à prendre ; elles ne détruisent pas la possibilité de l'introspection. En réalité, on s'observe, et cette observation donne des résultats : c'est là un fait qui prime toutes les considérations *a priori*. Il ne peut d'ailleurs en être autrement s'il y a, comme nous l'avons déjà vu, une homogénéité foncière entre les faits « externes » et les faits « internes » : si je puis observer les choses, c'est-à-dire mes perceptions, je puis observer mes images, noter qu'elles sont claires ou obscures, qu'elles apparaissent dans tel ou tel ordre, qu'elles sont ou ne sont pas orientées, et ainsi de suite (cf. TITCHENER, chap. 1, § 6) ; et d'autre part, puisqu'une partie importante des états psychologiques consiste en sensations internes, l'observation les atteindra précisément de la même manière, sinon avec la même clarté, qu'elle atteindrait un objet situé hors du corps. Tout ce que l'on peut conclure est donc qu'on n'a pas le droit de prendre, comme les Ecossais et comme les Eclectiques, le « témoignage de la conscience » pour la révélation directe d'une réalité qui n'admet ni critique, ni rectification [2]. Le fait qu'un phénomène est indécomposable pour ma conscience, ne prouve pas qu'il soit simple. La conscience nette que j'ai de sentir ou de croire quelque chose prouve que je le sens ou que le je crois, mais non que cela est. Bien des gens, en toute sincérité, sont convaincus d'être cou-

1. Nous laissons de côté la célèbre et profonde remarque d'Auguste Comte, sur l'impossibilité pour l'œil de se voir lui-même. Elle a un sens beaucoup plus fort que celui qu'on lui prête d'ordinaire, et concerne surtout l'impossibilité pour le *sujet* de la connaissance, *en tant que tel*, de se représenter à lui-même en tant qu'objet. C'est surtout une remarque de « psychologie réflexive », dont la vérité n'empêche aucune observation de psychologie empirique.

2. Voir spécialement cette thèse de méthode exprimée dans JOUFFROY, (A ; I, § 2) : « De toutes les certitudes, la plus invincible à nos yeux est celle qui s'attache aux dépositions du sens intime... La plus absurde des suppositions serait qu'un homme pût penser, vouloir, sentir, sans en être informé... » etc.

rageux, qui se révèlent poltrons devant le danger ; et l'inverse se rencontre (quoique sans doute moins souvent). De même, le fait de considérer un sentiment, une idée, une habitude comme cause d'un acte, est extrêmement sujet à caution : une expérience plus large et mieux conduite montre que dans un très grand nombre de cas les évidences de ce genre sont de pures illusions. L'observation quotidienne, le roman, la pathologie mentale en donnent une foule d'exemples [1].

Outre cette grande distinction entre l'existence des pensées individuelles et celle de leur *objet*, il y a lieu de relever quelques précautions nécessaires dans les observations qu'on prend sur soi-même :

1° On doit noter les faits observés aussitôt que possible, et considérer comme suspect tout fait dont la notation a été différée. Le souvenir (même celui des faits externes) se déforme peu à peu à un degré qu'on ne saurait croire quand on n'en a pas systématiquement fait l'épreuve (expériences de Stern, Claparède, Marie Borst, etc., sur le témoignage). Cette déformation est encore plus grande, chez la plupart des sujets, pour le souvenir des faits psychiques : Foucault l'a montré en particulier pour les rêves, dont il comparait les notations immédiates et les notations différées, et Philippe, pour les images mentales, reproduites après des temps variables.

2° Toute conclusion, pour avoir une valeur scientifique, doit porter sur le général ; il est donc évident que la science psychologique résultera du rapprochement d'un nombre plus ou moins grand de documents ainsi recueillis par introspection. Il y aura lieu, par suite, d'exercer sur ces documents tous les procédés de la critique historique : critique de provenance, d'interprétation (les mêmes expressions n'ont pas le même sens pour tout le monde [2]), de sincérité et d'exactitude. Or cette critique est loin d'être naturelle et spontanée, même pour des hommes intelligents. Il faut ici se mettre à l'école des historiens. La première partie de l'*Introduction aux études*

1. Voir p. ex. *Traité*, II, 369 ; et Lalande, 183-187.

2. Un bon exemple est le contre-sens sur *courageux*, relevé par Malapert dans le dépouillement de l'enquête faite en 1902 sur le caractère des enfants.

historiques, de MM. Langlois et Seignobos, est à cet égard une lecture de première utilité.

Les documents psychologiques empruntés à des œuvres littéraires (poèmes, romans, etc.), ne doivent donc être employés qu'à titre d'illustrations et non de preuves. Ils sont assimilables à des pièces anatomiques artificielles, qui peuvent être très parfaites, très utiles, mais sur lesquels il serait absurde de vouloir faire des expériences.

3° Il y a deux manières de recueillir des documents psychologiques en assez grand nombre pour distinguer ce qui est individuel de ce qui est général : le *questionnaire* et l'*enquête personnelle*. Le questionnaire est généralement imprimé à un nombre élevé d'exemplaires, et publié dans un périodique ou confié à la poste. On cherche surtout à obtenir la plus grande masse possible de réponses. L'enquête personnelle se fait au contraire en interrogeant *soi-même* un petit nombre de sujets, dans des conditions bien définies ; elle vise surtout à obtenir des réponses d'aussi bonne *qualité* que possible. Ribot, qui a pratiqué et comparé avec soin les deux procédés, conclut que l'interrogation orale et directe, si elle est faite avec conscience et critique, donne des résultats de beaucoup supérieurs (C ; D, 239). — Au reste, le questionnaire et l'enquête peuvent aussi s'appliquer à la psychologie de réaction pure : ce qu'on étudie est alors la réponse *brute*, sans rechercher les représentations psychologiques qui la produisent, ou les raisons que le sujet a pu avoir de répondre ainsi. Dans ce cas, la portée en est sans doute restreinte, mais les causes d'erreur sont aussi notablement diminuées.

4° Il est très utile, et peut-être indispensable, que celui qui procède sur les autres à l'étude d'un phénomène conscient en ait une connaissance directe, introspective, et non pas seulement la connaissance extérieure qui résulte de la description donnée par autrui. S'il s'agit de faits qui peuvent être provoqués expérimentalement chez n'importe quel sujet (sensation, mémoire, motricité), il devra donc refaire lui-même les expériences essentielles [1]. S'il s'agit de faits rares, et

1. Féré (17) a relevé avec force la nécessité de jouer soi-même, dans

qui ne se produisent pas à volonté, il serait bon de n'en aborder l'étude que si l'on a eu l'occasion d'en observer au moins quelques cas d'une manière directe[1] : on peut voir, dans l'étude de la mémoire, que ceux qui n'ont jamais eu connaissance des paramnésies proprement dites que par la description d'autrui, les ont ordinairement confondues avec les phénomènes courants de pseudomnésie et en ont proposé des interprétations qui en révélaient parfois une idée très inexacte. (Voir *Traité*, II, 103.)

5° Quand la vérification d'une hypothèse comporte une observation interne, on doit avoir sans cesse présent à l'esprit, que même chez les esprits les plus critiques, l'auto-suggestion est d'une extrême facilité. Il est donc toujours nécessaire, dans ce cas, de réaliser des conditions telles que l'observateur ignore le résultat attendu. Cette précaution est également nécessaire, soit que le psychologue s'observe lui-même, soit qu'il utilise le secours d'un autre sujet. Les procédés à suivre pour éviter la suggestion sont très variés, suivant le cas. Pour ce qui concerne la psychologie de laboratoire, on trouvera de bonnes indications dans la *Technique de psychologie expérimentale* de MM. Toulouse et Piéron ; pour ce qui concerne la psychologie « de plein air » (si l'on peut emprunter cette expression aux biologistes), il appartient au jugement et à l'ingéniosité de chaque psychologue de prendre les précautions appropriées.

certains cas, le rôle de sujet, par exemple s'il s'agit de discerner les effets de la fatigue et ceux de la douleur. Foucault a fait une observation analogue pour l'étude des rêves. Il faut, bien entendu, prendre alors toutes les précautions nécessaires pour éviter les effets d'autosuggestion, dont nous parlons un peu plus bas.

1. On pourrait être tenté de caricaturer ce principe en disant que s'il en est ainsi, les aliénés seuls devraient faire de la pathologie mentale. Mais 1° ceci ne concerne pas la *psychologie de réaction ;* 2° au point de vue de la *psychologie de conscience,* la plupart des phénomènes élémentaires que présentent les aliénés ne diffèrent des phénomènes « normaux » que par leur intensité, leur ordre, leur adaptation, et non par leur nature ; sans quoi ils nous seraient inaccessibles.

2. *L'Intuition.*

Tout ce qui précède ne concerne que la notation des faits ; mais l'œuvre de Bergson a apporté à l'ancienne méthode introspective une transformation profonde par sa critique des présuppositions intellectuelles sous-jacentes à l'observation psychologique ordinaire.

Nous pensons à travers notre langage, et notre langage est approprié surtout aux rapports sociaux, à la communication des ordres ou des émotions, à la conduite de la vie pratique. Il s'ensuit qu'il roule presque totalement sur des idées physiques, ou même spatiales, et que, comme il est facile de s'en convaincre par la plus rapide observation, tous les termes qui concernent la vie mentale désignent primitivement des représentations matérielles : *âme*, *esprit* veulent dire *souffle; penser*, c'est *peser ;* les prépositions de temps se tirent des prépositions de lieu ; la psychologie des *mouvements* de l'intelligence, ou du cœur, emprunte son vocabulaire à l'expérience des mouvements locaux. Puisque les choses ont certainement, dans la vie de l'esprit, d'autres rapports que dans la représentation sensible, il faut donc, dans une certaine mesure, faire violence à nos habitudes de classification, de raisonnement et de langage pour arriver à l'appréhension vraie des données immédiates de la conscience, dépouillées des formes adventices qu'elles empruntent à l'action du « discours »[1] (Bergson, A).

En particulier, tout ce qui concerne la durée est traduit spontanément en déplacement dans l'espace, et par suite profondement altéré (Bergson, A). Or, si l'on peut, dans une certaine mesure éliminer la durée pour l'étude de l'ordre physique, elle est au contraire un facteur de premier rang dans la vie personnelle. Tout le reste en dépend et y parti-

1. Nous ne considérons ici cette critique qu'en tant qu'elle touche à la méthode de la psychologie. Mais on sait qu'elle s'étend également à la connaissance *philosophique* du monde extérieur, des autres êtres, en tant qu'elle se distingue de la connaissance analytique que nous en avons. (Bergson, B, ch. IV ; D, 16, 21, etc.)

cipe, lors même que certaines fonctions se développent par une réaction contre cette durée. Le principe d'identité, par exemple, bien qu'il tende à la fixité, n'aurait pas de sens s'il ne concernait la permanence de la vérité à travers les moments successifs d'une pensée qui progresse.

Mais si, pour ces raisons, l'analyse par concepts ne peut être qu'une première approximation, souvent trompeuse, en matière de psychologie, comment faire davantage ? Ces constatations, en rendant suspect le langage, ne nous interdisent-elles pas de communiquer toute connaissance introspective, ce qui est pourtant la condition d'une pensée vérifiable ?

Non. Mais il faudra pour y parvenir, appliquer à cette recherche et à l'expression de ses résultats une méthode à plusieurs degrés :

1° Préparer pour nous-mêmes, par une analyse conceptuelle, par une documentation aussi complète que possible, la connaissance que nous voulons acquérir. Ainsi, pour l'étude d'une fonction déterminée, la première nécessité sera d'examiner d'abord à fond, comme Bergson lui-même en a donné l'exemple en ce qui concerne la mémoire des mots, toutes les observations psycho-physiologiques recueillies, qui sont tenues pour des *faits exacts* par les spécialistes compétents.

2° Changer alors radicalement de méthode et chercher à faire la synthèse de tous ces matériaux, non sous un concept ou sous une loi générale, mais dans une *intuition :* c'est-à-dire exercer un effort direct, actuel, et *sui generis*, analogue à l'effort de synthèse par lequel l'historien fait revivre dans sa conscience le passé individuel — avec cette différence que l'intuition n'est pas seulement ici l'œuvre de la faculté d'imaginer et d'organiser, mais comporte un contact immédiat du sujet avec une réalité, intérieurement sentie ; elle est, par sa forme, semblable à la vision indivisible par laquelle un écrivain, un artiste, saisit le principe générateur de son œuvre ; mais elle en diffère en ce que cet acte, au lieu d'être production, reste essentiellement connaissance, et donne cette impression nette de certitude positive que nous éprouvons devant un fait actuel et indubitable. C'est le célèbre « coup de sonde » par lequel les vrais philosophes (moins différents entre eux

que leurs disciples) atteignent tous le fond du même océan (BERGSON, D, 35).

3° Mais il faut de là revenir à la science, c'est-à-dire à la communication et à l'assimilation des esprits. Pour qu'il y ait progrès scientifique, on doit faire participer de nouvelles intelligences à la vérité ainsi découverte. L'intuition pourra sans doute, tout d'abord, rafraîchir et renouveler l'analyse conceptuelle ; mais pour se communiquer réellement, elle demande une autre méthode, qui consiste surtout dans l'emploi de l'analogie. C'est pourquoi la psychologie de l'intuition s'exprime pour la plus grande part en images, en métaphores, en schémas (qui sont des métaphores dessinées). Mais toute expression psychologique qui s'enfermerait dans une seule métaphore fausserait ce qu'elle prétendrait exprimer ; elle reviendrait précisément à ce défaut du langage psychologique usuel, où les termes, techniques en apparence, sont souvent en réalité des comparaisons routinières. C'est un défaut où tombent facilement des esprits médiocres ou inexpérimentés, qui se croient bergsoniens en répétant quelques-unes des images frappantes qu'a créées Bergson. Celui-ci insiste au contraire sur cette règle de méthode, qu'il ne faut jamais s'en tenir à un seul de ces symboles, mais les multiplier en les empruntant aux domaines les plus divers, voire les plus opposés, de telle manière que, par la convergence de leur action, ils puissent « diriger la conscience sur le point précis où il y a une certaine intuition à saisir. En choisissant les images aussi disparates que possible, on empêchera l'une quelconque d'entre elles d'usurper la place de l'intuition qu'elle est chargée d'appeler, puisqu'elle serait alors chassée tout de suite par ses rivales. En faisant qu'elles exigent toutes de notre esprit, malgré leur différence d'aspect, la même espèce d'attention, et, en quelque sorte, le même degré de tension, on accoutumera peu à peu la conscience à une disposition toute particulière et bien déterminée... on l'aura placée dans l'attitude qu'elle doit prendre pour faire l'effort voulu et arriver d'elle-même à l'intuition. » (D, 7).

IV

L'INTROSPECTION EXPÉRIMENTALE

L'observation interne a été longtemps opposée, en psychologie, à la méthode expérimentale, parce qu'on entendait seulement, sous le premier de ces noms, les remarques psychologiques de la vie courante, ou celles des littérateurs ; et sous le second, les expériences de réaction et les expériences quantitatives. Mais comme il arrive souvent, ces deux termes, jugés d'abord contradictoires, ont fini par trouver leur conciliation. La méthode d'*introspection expérimentale*[1] est souvent appelée en Allemagne « *Méthode de Wurzbourg* » du nom de l'Université où elle a été le plus largement mise en œuvre (par Külpe, Marbe, Dürr, Messer, Bühler, etc.)[2]. Mais cette désignation ne rend pas justice aux travaux des psychologues qui l'ont pratiquée les premiers ; particulièrement à ceux d'Alfred BINET, qui en a été le véritable initiateur, et qui a proposé de l'appeler *méthode de Paris* (D, 8. Voir aussi HANNEQUIN, ch. III, § 3). — Elle consiste, a-t-il dit, à faire porter l'intérêt de l'expérience sur la description que le sujet donne de son état d'esprit pendant une épreuve déterminée, au lieu de s'attacher exclusivement à la réponse brute qu'il donne ou à la réaction qu'il manifeste. « Ainsi, s'agit-il de comparer deux poids, on ne veut pas tant savoir la sûreté, l'exactitude de la comparaison, que la manière dont elle a été exécutée dans le for intérieur de la personne. S'agit-il d'association d'idées, on recueille bien les mots associés que le sujet produit, mais on cherche surtout comment il les produit... Ou encore, à propos d'une question posée, on veut savoir de quelles images le sujet s'est servi pour obtenir la réponse. Ces coups de sonde dans l'intérieur d'un esprit qui travaille nous ont déjà appris beaucoup. Il est surtout apparu que le classique inventaire des états de conscience est bien incomplet. Les sensations et surtout les images ont di-

1. On l'appelle aussi *Ausfragemethode* (méthode d'interrogation).

2. Voir, pour les applications et les résultats de cette méthode, *Traité*, I, 503, et II, 114.

minué d'importance ; et d'autre part, on a eu la révélation d'une foule d'états de conscience, presque indéfinissables : conscience de rapports, sentiments intellectuels, attitudes mentales, tendances, etc. » (BINET, D, 9).

Cette méthode élargit beaucoup le champ des recherches expérimentales possibles ; elle rapproche notablement l'expérience des conditions de la vie normale ; elle permet d'atteindre des faits plus importants et d'un caractère plus central, plus proprement psychique que ceux auxquels la psychologie de laboratoire s'attachait primitivement.

D'autre part, elle restreint le choix des sujets en ne permettant d'opérer qu'avec des esprits capables d'un minimum d'observation, et nécessite un contrôle assez étendu pour éliminer les erreurs qui peuvent se produire dans un groupe restreint d'expériences. Wundt a relevé contre cette méthode les critiques ordinaires qu'on adresse à l'introspection (existence d'éléments conscients et semi-conscients ; déformation de la mémoire, déformation d'après les idées préconçues, concurrence de l'observation et de l'acte sur lequel porte l'expérience, etc).. Mais les réponses faites depuis longtemps à ces objections, et dont nous avons parlé plus haut sont également valables, et sous les mêmes réserves, en ce qui concerne l'introspection expérimentale (Bühler ; TITCHENER, B, ch. III).

V

LA MÉTHODE PHYSIOLOGIQUE ET LE PARALLÉLISME

Il n'est pas douteux qu'une liaison étroite rattache aux phénomènes nerveux les sentiments, les représentations et les réactions dont s'occupe la psychologie. Toute sensation, pour un individu donné, dépend d'une *impression physique ;* toute manifestation extérieure de sa vie mentale est un mouvement musculaire ou une sécrétion. L'ingestion d'alcool, de café, d'opium, de morphine, détermine des changements de l'état psychique ; certaines lésions cérébrales engendrent des troubles affectifs et intellectuels. Mais d'autre part, si l'on suit en imagination l'énergie reçue par un doigt dans le

contact, ou par l'œil dans la vision, on voit que cette action physique sera conduite à des centres, réfléchie, diffusée, rayonnée au dehors sous forme de chaleur, absorbée dans des réactions chimiques, ou renvoyée finalement à un muscle ou une glande, sans que nous puissions jamais nous représenter que quelque part, sur son trajet, elle se *transforme* en état de conscience pour se retransformer ensuite en action. Ce sont là deux plans de réalité sans élément commun, analogues à la double représentation d'une fonction par une courbe et par une équation. D'où cette idée, favorisée d'ailleurs par les grands systèmes philosophiques de Spinoza et de Leibniz, que ces deux ordres de faits peuvent être considérés comme parallèles, que la série des faits matériels est comparable à un texte, celle des faits psychiques à une traduction de ce texte, ou inversement ; et par suite qu'il existerait entre eux une correspondance terme à terme, permettant de reconstituer, par analogie, les parties inconnues de l'une ou de l'autre. TAINE a beaucoup contribué à répandre cette vue : « Quand l'un est pour nos yeux effacé ou indéchiffrable, nous sommes autorisés à conclure, de celui que nous lisons à celui que nous ne lisons pas » (I, 336. — Cf. II, 111-112). Or, en matière psychologique, le prétendu texte, c'est-à-dire les mouvements qui se passent dans l'intérieur du cerveau, nous échappe presque entièrement ; au contraire la soi-disant traduction, c'est-à-dire les représentations conscientes, est directement saisie [1]. La méthode psychophysiologique consistera donc à construire des *schémas* vraisemblables d'actions cérébrales tels que, d'une part, ils correspondent terme à terme aux faits introspectifs, et que, de l'autre, ils se raccordent aussi bien que possible aux faits extérieurs, observés par la psychologie de réaction. Ces schémas, posés d'abord à titre hypothétique, seront justifiés s'ils se trouvent répondre d'une façon satisfaisante à cette double condition. Il en résulte que parmi les nombreux essais de ce genre qu'on

1. Pour Taine, c'est la série *psychique* qui est le texte original et la série matérielle la traduction. Mais dans la pensée courante de ceux qui ont adopté cette comparaison commode, le rapport a généralement été renversé.

a tentés, chacun reflète fidèlement la *psychologie de conscience* de son temps, dont il est une transcription. C'est ainsi que Gall attribuait des « bosses » aux « facultés » et que les psychophysiologistes, à la fin du siècle dernier, ont multiplié les « centres » de la sensation, de la perception, des images, de la mémoire, de l'idéation, du langage[1], de la volition. Les titres des chapitres de psychologie étaient aussitôt transformés en organes[2].

Les résultats de ce procédé n'ont pas été tels qu'on l'espérait ; et cela se conçoit : comment établir une correspondance terme à terme entre deux ensembles qui ne se divisent pas suivant la même méthode ? Le cerveau se décompose en fibres, en dendrites, en cellules ; celles-ci en organes plus petits qui sont constitués eux-mêmes par des édifices complexes de chimie organique ; la représentation subjective est au contraire faite d'idées, d'images, de jugements, de tendances, de fonctions synthétiques et analytiques qui présentent entre elles des rapports tout différents de ceux des éléments histologiques. Suivant une remarque frappante de BERGSON[3] (B, p. 122 et suiv.), l'*idée d'un mot* ne peut correspondre ni à une cellule, ni à une fibre, ni même à un influx nerveux, parcourant un trajet défini et toujours identique à lui-même. — Et d'ailleurs, si l'on songe à la comparaison, dont nous

1. La question de l'existence d'un « centre » du langage articulé a été particulièrement débattue. Voir ci-dessous le chapitre sur *le Langage* (*Traité*, I, 733). Les auteurs y font ressortir que l'existence, physiologique et anatomique, des centres supérieurs d'élaboration, est également contestable ; et ils réduisent le « centre moyen », situé dans la région de Broca, à ne contenir que les dispositifs cérébraux correspondant aux *habitudes motrices* de phonation devenues *automatiques*.

2. Les schémas en question ne doivent pas être confondus avec les *schémas géométriques*, employés dans plusieurs ouvrages contemporains et qui sont des métaphores dessinées, des comparaisons didactiques. Voir plus haut, § III, 2.

3. BERGSON va d'ailleurs plus loin que la critique ci-dessus : il croit pouvoir conclure des faits observés qu'il y a *plus* dans la pensée que dans le cerveau ; un même état cérébral pourrait ainsi correspondre à plusieurs états psychiques différents, n'ayant de commun entre eux que l'attitude qu'ils tendent à déterminer dans le corps. L'analyse expérimentale de « l'écart psychophysique », si elle était assez avancée, aboutirait ainsi à une « métaphysique positive », spiritualiste et libertiste (voir E et F). Mais ceci est une autre question, que nous n'avons pas à examiner ici.

nous servions plus haut, entre le rapport du physique au mental et celui d'une courbe à son équation, on voit qu'il ne peut y avoir entre les deux qu'une correspondance globale et non un parallélisme terme à terme : aucun point ou aucune région de la courbe ne correspond à une lettre ou à un signe de l'équation.

Aussi la psychologie contemporaine tend-elle au contraire à séparer aussi nettement que possible les deux domaines : la psychologie physiologique se réduit alors strictement à la *psychologie de réaction.* — Est-ce à dire que les rapports entre ces deux ordres de phénomènes doivent être entièrement laissés de côté ? Ce serait déraisonnable ; et ce serait même impossible. Il demeure donc tout à fait utile :

1° D'étudier les états psychiques totaux qui correspondent à des états physiologiques, également pris *dans leur totalité :* par exemple, l'état mental caractéristique de telle maladie ; ou, en sens inverse, le retentissement sur l'organisme de tel système de représentations.

2° De comparer les propriétés *générales* des faits psychiques et les propriétés *générales* du système nerveux, considéré dans sa structure et dans son fonctionnement : l'adaptation et l'habitude, communes aux deux ordres de faits ; l'inhibition, qui se retrouve dans les phénomènes de volition, d'attention, peut-être de distraction ; la durée caractéristique des réactions, qui soustrait les phénomènes à marche rapide à l'action des phénomènes à marche lente, etc. Il y a même lieu de croire, dès à présent, que l'étude de ce nouveau « parallélisme », si l'on peut encore l'appeler ainsi, donnera des résultats d'une toute autre portée.

VI

LES MÉTHODES COMPARATIVES :

1. *Méthode pathologique et psycho-analyse.*

Auguste Comte reprochait déjà à la psychologie de son temps de n'observer que l'homme « adulte et sain » ; quarante ans plus tard, Ribot constatait encore, avec regret, que la

plupart des psychologues se contentaient d'étudier l'homme « adulte, blanc et civilisé ». A ce desideratum, il a été depuis lors donné satisfaction, et les résultats de cette méthode ont été des plus fructueux.

Elle repose sur cette idée directrice, bien mise en lumière par Claude BERNARD et ses successeurs, dans le domaine proprement médical, que « nous ne saurions trouver aucune différence entre la nature des phénomènes physiologiques et pathologiques... Tous ces phénomènes dérivent de lois qui étant propres à la matière vivante, sont identiques dans leur essence, et ne varient que par les conditions diverses dans lesquelles les phénomènes se manifestent » (338). Tout phénomène pathologique est donc l'exagération ou l'insuffisance, la séparation ou la combinaison exceptionnelles de processus élémentaires qui se présentent d'ordinaire sous un autre aspect[1]. Nous obtiendrons par suite, en les observant, tantôt un grossissement des phénomènes, tantôt un cas différentiel, tantôt un exemple de variations concomitantes ou de résidus, en un mot, une sorte d'expérience faite par la nature. Cette circonstance, très utile déjà dans les sciences où l'on peut facilement expérimenter, prend une valeur incomparable dans l'étude de l'esprit, ou des difficultés de toutes sortes, méthodologiques, matérielles et morales, limitent étroitement l'expérimentation. Aussi la pathologie mentale a-t-elle été, depuis cinquante ans, l'agent principal du progrès de la psychologie. C'est d'elle que viennent, sinon la distinction même du conscient et de l'inconscient, du moins celle des différents étages de la vie psychologique ; l'analyse exacte des fonctions sensorielles ; celle du rôle joué par les images, les idées, les émotions, les tendances, dans la constitution de l'identité individuelle[2]. Elle a renouvelé la notion de la volonté par l'étude des

1. Une question controversée est de savoir si l'on peut étudier utilement des faits psychologiques similaires isolés par abstraction (amnésies, phobies, idées fixes, anesthésies, etc.) en les retirant des divers contextes dont ils font partie, ou, si l'on doit toujours analyser les faits par formes morbides totales (paralysie générale, mélancolie, manie, hystérie, etc.). Cette dernière thèse a été soutenue avec beaucoup de force par MARBLIER.

2. Voir en particulier au point de vue méthodologique (outre les œuvres classiques de RIBOT sur les *Maladies de la mémoire, de la volonté, de la*

impulsions, des inhibitions, des aboulies ; on lui doit des observations décisives sur les effets moteurs des représentations ; elle a mis en lumière les éléments multiples de fonctions qui logiquement semblaient uniques, comme la mémoire, le langage ; elle a fait reconnaître à Pierre JANET les « oscillations du niveau mental » ; elle a montré l'importance des fonctions synthétiques que l'ancienne méthode d'analyse laissait dans l'ombre. Enfin, en reconnaissant des classes naturelles d'aliénés, elle a contribué efficacement à rapprocher des faits la classification des phénomènes psychiques et à faire ressortir entre eux des lois de dépendance.

On a cru, pendant une certaine période, que les procédés alors réunis sous le nom d'hypnotisme fourniraient un précieux moyen d'expérimenter, en produisant et en supprimant à volonté certains faits psychiques. Mais les résultats ont montré que l'on ne pouvait guère tirer de ces expériences que des renseignements sur l'état ainsi provoqué, et non sur la vie de l'esprit en général (WUNDT, B). Rendre un sujet anesthésique par la suggestion, ce n'est pas annuler les sensations correspondantes, c'est provoquer seulement un état de négation systématique ou de distraction, sous lequel le fait élémentaire subsiste, et peut se manifester, quelquefois par cette apparente anesthésie elle-même. Ainsi pour l'hystérique de P. Janet à qui l'on pouvait rendre invisibles des cartons en lui ordonnant de ne pas voir ceux qui seraient marqués d'une croix. La suggestibilité des sujets, jointe à l'hyperesthésie avec laquelle ils perçoivent ce qu'on attend d'eux, entrave ici toute vérification scientifique. — Il en est tout autrement quand les expériences de ce genre ont pour objet de manifester des souvenirs, des idées, des associations qui n'apparaissent pas à l'état normal, d'élargir ou de déplacer le champ de la conscience. Quand la suggestion permet à un malade de décrire les images qui l'obsèdent pendant ses

personnalité, etc.) Pierre JANET, *L'Automatisme psychologique* (1889) et son livre d'ensemble sur *Les Névroses* (Bibl. de philos. scient., 1909), ainsi que les deux thèses de Georges DUMAS sur *Les Etats intellectuels dans la mélancolie* (1895), *La Tristesse et la Joie* (1900), son livre sur *Le Sourire et l'expression des émotions* (1906), et le chapitre de ce *Traité* sur la *Psychologie pathologique*.

crises, ce qu'il ne peut faire sans cet adjuvant, ou de retrouver des faits oubliés, il y a là un mode d'investigation dont l'efficacité n'est pas à négliger. Elle ne serait pas moins grande si l'on pouvait, par ce procédé, obtenir, comme on l'a souvent cru, des actions physiologiques situées actuellement hors du domaine de la volonté, par exemple des modifications trophiques ou des perceptions exceptionnelles. Il y a les plus grands doutes sur la réalité des phénomènes en question; il n'y a pas d'objection à la méthode qui essaierait de les provoquer [1]

Une forme spéciale de la méthode pathologique, dont on a beaucoup parlé depuis dix ans, est l'ensemble d'idées théoriques et de pratiques psychiatriques préconisées par le Dr Sigmund Freud, de Vienne, et auxquelles il a donné le nom de *Psycho-analyse*. (Voir RÉGIS et HESNARD, avec une bibliographie très abondante du sujet; Pierre Janet, *La psycho-analyse*, Rapport au Congrès de Psychologie de Londres, *Journal de Psychologie*, janvier et mars 1914; Kostyleff, *Journal de Psychologie*, mars 1911). — La doctrine remonte d'ailleurs plus loin : elle a eu pour initiateur un autre médecin viennois, le Dr Breuer ; ses idées se rattachaient à diverses observations de Charcot, dont lui-même et Freud avaient été les élèves, et aux travaux de Pierre Janet. Ayant remarqué que certaines idées, le souvenir de certaines émotions en particulier, persistaient dans l'esprit à l'état confus ou même tout à fait inconscient, et déterminaient chez quelques sujets des troubles mentaux ou même physiques difficiles à guérir par les procédés ordinaires, Breuer a systématiquement entrepris de les faire disparaître en rappelant à la conscience claire du sujet ces idées nocives, notamment au moyen de l'hypnose, et il a réussi à en débarrasser ainsi ses malades : c'est ce traitement psychique qu'il appelait *catharsis* [2].

1. Nous nous contentons ici de ces quelques indications générales sur la méthode pathologique en psychologie, dont on trouvera plus loin une étude spéciale, voir les chapitres : *Pathologie mentale* et *Psychologie pathologique*.

2. Cf. la célèbre expression d'Aristote, κάθαρσις τῶν παθημάτων ; d'où vient au XVIIe siècle la formule « purger les passions ».

Freud a renoncé à l'emploi de l'hypnose et s'est proposé de rechercher les « complexes » de ce genre qui pouvaient exister dans l'esprit des sujets par des procédés plus voisins de l'observation normale : 1° par des questions habilement posées aux malades ; 2° et surtout, par l'analyse attentive des propos spontanément tenus par ceux-ci, de leurs intonations, de leurs attitudes, de leurs gestes involontaires, le sujet étant prié de penser tout haut, de dire tout ce qui lui passe par la tête, en tâchant d'oublier la présence du médecin, qui se place de manière à ne pas être vu de lui ; enfin 3° par l'analyse des rêves, qu'il considère comme très révélateurs des pensées profondes, habituellement refoulées comme inconvenantes ou déplaisantes, par la « censure » des fonctions mentales supérieures, et qui reviennent à la surface, par une sorte de détente, quand celles-ci se relâchent de leur surveillance.

Cette conception, un peu différente de la conception primitive des idées fixes hystériques, a pris une place de plus en plus considérable dans la psycho-analyse. Le *refoulement* dont il s'agit a été considéré comme une fonction générale de l'esprit, et l'action traumatique des idées refoulées comme un accident particulier, produit en quelques cas au cours de ce refoulement; de plus, Freud a greffé sur cette première hypothèse une théorie complémentaire, qui a bientôt passé au premier rang : c'est que tous ces « complexes » refoulés ont un caractère sexuel et que par conséquent toute la vie psychique consciente recouvre un fond de tendances et de représentations gravitant autour d'impressions et de désirs qui dépendent de l'instinct génital (ou, plus souvent encore, de ses perversions : car il fait jouer un rôle important aux idées incestueuses et aux idées homéo-sexuelles). Sans doute, Freud a graduellement élargi sa notion du désir sexuel, au point d'y comprendre presque toute la vie affective, morale, esthétique; il a protesté contre l'emploi d'une « psycho-analyse grossière » qui ne songerait qu'aux besoins sexuels les plus élémentaires ; mais pourtant toute la masse des exemples et des applications montre bien que l'instinct de reproduction. sous sa forme la plus simple, reste

pour lui la base de toutes les manifestations supérieures de la sensibilité. Elles sont le produit d'une « sublimation » qui les transpose dans un autre plan, sans en détruire le caractère original ; c'est une transformation, d'ailleurs naturelle et légitime, de besoins sexuels incomplètement satisfaits ; et par là, cette doctrine devient une théorie des valeurs d'un caractère monistique, analogue, dans un autre domaine, aux doctrines philosophiques qui ramènent tous les intérêts à l'instinct de conservation ou d'expansion.

Mais comment expliquer, s'il en est ainsi, que les rêves, tels qu'ils sont décrits spontanément, semblent dans bien des cas de pures fantaisies, sans aucun rapport avec le désir sexuel ? Ici apparaît encore une nouvelle hypothèse, celle du « symbolisme » : les idées refoulées gardent de ce refoulement une sorte de demi-inhibition ; même quand la censure se relâche, au lieu d'apparaître telles qu'elles sont à l'état pur, elles se travestissent sous des symboles analogues à ceux qu'on rencontre souvent dans les poésies érotiques du XVIIIe siècle, ou dans les allusions équivoques. Il est inutile d'en donner des exemples, qu'on devine aisément, et qu'on trouvera d'ailleurs en abondance dans les articles sur le sujet. Freud constitue ainsi une sorte de « clef des songes », qui permet de tout traduire en symptômes de tendances sexuelles, normales et pathologiques. — On voit aisément l'écueil de cette hypothèse ; c'est qu'elle peut s'appliquer à tout, et que par conséquent rien ne la prouve. On en trouvera plus loin la critique détaillée dans le chapitre qui concerne *la Psychologie pathologique.*

2. *Méthode génétique et méthode sociologique.*

Une idée directrice de méthode, extrêmement répandue, consiste à considérer « le développement de l'esprit humain » comme une évolution régulière, dont les moments restent toujours semblables et semblablement enchaînés, soit que l'on observe le progrès réel d'un enfant, soit que l'on établisse les transformations successives de la connaissance ou des sentiments attestées par des documents historiques, soit

enfin que l'on considère les peuples actuels placés aux différents degrés de civilisation, et que, tenant les plus sauvages pour des échantillons conservés de l'état psychologique le plus ancien, on établisse entre eux une hiérarchie de complexité que l'on transforme aussitôt en une série chronologique [1].

Les deux premières progressions sont tenues pour correspondantes en vertu du principe de Serres, popularisé par Haeckel : « L'ontogenèse reproduit la phylogenèse. » La dernière est rapprochée des deux autres au nom de l'évolutionnisme spencérien, héritier lui-même à cet égard des idées du XVIIIe siècle sur l'identité du sauvage et de « l'homme primitif » (mais toutefois avec un renversement singulier du jugement de valeur qui s'attachait d'abord à l'état de nature [2]).

L'ensemble de ces diverses observations ou constructions constitue ce qu'on a nommé la *méthode génétique ;* elle se propose d'expliquer les fonctions mentales par leur « genèse », au lieu d'en décrire simplement les relations actuelles, de même que les biologistes contemporains cherchent à reconstituer la généalogie des espèces plutôt qu'à en établir la classification par ordre de généralité. Cette méthode a certainement donné lieu à des vues nouvelles et suggestives, mais elle exige les plus grandes précautions si l'on veut échapper aux illusions qu'elle a souvent entraînées :

1° Rien ne nous autorise à admettre l'existence d'un état de nature, d'un état « primitif » de l'humanité, simple et uniforme, commun à toutes les races et dont celles-ci se seraient plus ou moins écartées dans leur développement. Il n'y a, en faveur de cette conception, que le principe spencérien sur le passage nécessaire et universel de l'homogène à l'hétérogène, qui est aujourd'hui plus que suspect. Dans le titre de

1. Si on laisse de côté les *Principes* de Spencer, qui ont bien vieilli, on trouve la théorie la plus caractéristique de cette méthode dans les œuvres du professeur J. M. Baldwin, notamment, A, C, et son complément D.

2. Le tournant se trouve peut-être chez Volney et dans son école où la « loi naturelle » est déclarée « *primitive,* immédiate, raisonnable, juste, bienfaisante », etc., en même temps que l'homme à l'état sauvage est tenu pour « un animal brut, ignorant, une bête méchante et féroce à la manière des loups et des orangs-outangs. » *La Loi naturelle,* ch. II et III.

son livre, *Les fonctions mentales dans les sociétés inférieures* (qui est un exemple typique de méthode comparative) M. Lévy-Bruhl a volontairement évité l'emploi de ce terme équivoque ; et dans son introduction, se servant, pour abréger, de l'expression « les primitifs », il ajoute en note : « Par ce terme impropre, mais d'un usage presque indispensable, nous entendons simplement désigner les membres des sociétés les plus simples que nous connaissions. » Mais beaucoup d'autres psychologues ou sociologues n'ont pas eu la même prudence : ils ont plus ou moins naïvement considéré « le sauvage » comme réalisant la donnée originelle et commune de la psychologie. Il y a là une projection naturelle dans le passé de notre tendance logique vers l'unité comme vers un principe d'explication. Mais les faits ne donnent aucun appui à cette hypothèse simpliste ; ils paraissent même la démentir à beaucoup d'égards. Ce que nous rencontrons presque toujours aux périodes les plus anciennes (par exemple dans les langues, dans les religions, dans les idées sur le monde, dans les jugements de valeur, c'est un foisonnement, une exubérance de formes et de variétés, qui vont en se simplifiant par élimination ou par assimilation. On en trouvera de nombreux exemples dans l'ouvrage cité[1] (p. ex. 173-174, 184, 197, 263 et suiv., 332, etc.).

2° L'état mental des peuples non-civilisés actuels ne peut pas être considéré *a priori* comme nous fournissant une image bien conservée de ce qu'était, à une date antérieure, l'état mental de tel ou tel peuple civilisé. Il y a lieu de penser en effet que dès les temps les plus anciens dont il puisse être ques-

1. A quel point peut aller la confusion spencérienne du progrès et de la différenciation, on le voit dans un des textes cités par M. Lévy-Bruhl : « Dans les langues indiennes, dit le major Powell, nous ne saurions trouver un mot aussi hautement *différencié* que « placer » : nous trouvons une série de mots avec des verbes et des adverbes *indifférenciés* signifiant « placer d'une certaine manière » ; par exemple : je place sur, je place le long de, je me tiens debout, je me tiens près de, etc. » *Différencié* et *indifférencié*, pour quiconque lit cette phrase sans idée préconçue, devraient évidemment être permutés : car « placer » est bien moins spécialisé que ses divers équivalents indiens ! On pourrait multiplier les exemples de suggestion de ce genre, souvent plus graves par la façon dont elles déforment les faits.

tion en psychologie[1], les races actuellement les plus développées présentaient des qualités et des caractères psychiques qui leur étaient propres : l'état mental d'un débile de cinquante ans, quoique « puéril » à certains égards, ne nous renseigne pas sur l'état mental d'un garçon intelligent. — De plus, nous savons par les faits que les peuples de civilisation inférieure ne sont pas sans changements ; plusieurs d'entre eux sont même en décadence notoire sur un état antérieur. On risquerait donc de prendre, soit des idiosyncrasies, soit des caractères acquis et accidentels, pour des caractères attribuables à la préhistoire des civilisés. — Sans doute, lorsqu'on rencontre, en fait, dans l'organisation affective et intellectuelle d'un peuple contemporain, un grand nombre de traits semblables aux traits déjà connus d'une époque ancienne, on a le droit d'*induire* que les autres traits correspondent aussi ; mais c'est une conclusion *a posteriori*, assez rarement applicable, et dont la probabilité doit être pesée séparément pour chaque cas.

Par contre, il est non seulement loisible, mais fécond, de faire servir les documents que nous avons sur des civilisations très différentes de la nôtre, à déterminer par comparaison les caractères communs, *permanents*, de telle ou telle fonction de l'esprit, quand celle-ci nous est donnée dans notre expérience ordinaire comme un tout complexe, où l'essentiel est peut-être masqué par l'accidentel. Grâce à cette comparaison de cas très divers, on arrive à mettre en relief les faits fondamentaux, élémentaires (au sens logique du mot, non au sens chronologique), à décomposer par la réflexion ce qui ne peut être analysé matériellement. Cette méthode, très classique, puisqu'elle vise à reconnaître des traits généraux et caractéristiques de l'esprit humain, à travers la diversité des temps, des races, des âges, des milieux, a été remise en honneur par les sociologues contemporains[2]. Les précautions à prendre dans

1. Nous ne disons pas : « dès l'origine », expression vague et dangereuse, dont l'emploi a précisément favorisé les illusions dont il s'agit.

2. Ce qui ressort avec le plus de force du livre de Lévy-Bruhl sur *Les Fonctions mentales*, ce sont les nombreuses ressemblances entre la pensée des peuples de civilisation inférieure et tout ce qui, dans la pensée

ce cas sont d'abord de s'assurer que tous les documents utilisés sont authentiques (nous retombons alors sur les règles de la critique historique) ; ensuite de ne généraliser que sur des bases assez larges, et particulièrement d'éviter l'*illusion de simplicité* qui fait considérer comme privilégiés dans cette analyse comparative les faits appartenant à des peuples incultes. Cette simplicité apparente est souvent toute subjective ; elle tient d'une part à l'insuffisance de nos moyens de connaissance, de l'autre à un mélange indistinct de faits ou de fonctions hétérogènes que leur faible développement laisse confondus ; la ségrégation qui se produit en des esprits mieux organisés peut quelquefois, au contraire, faire ressortir avec plus de pureté les éléments psychiques dont il s'agit. On peut en voir un exemple dans l'opposition du besoin de vérité scientifique et du besoin d'exercice intellectuel. Mais lors même qu'il n'en est pas ainsi, c'est toujours, dans cette méthode, la *généralité* qui est le vrai criterium, ce n'est pas le caractère « primitif » ou « naturel » des faits étudiés. On sort donc à proprement parler de la psychologie *génétique* pour rentrer dans la psychologie statique comparée.

3° Il est très dangereux, en psychologie génétique, de faire de l'*histoire abstraite*, c'est-à-dire de reconstituer, par voie de vraisemblance logique, une série d'étapes hypothétiques dont l'ordre n'est pas fourni par des déterminations chronologiques directement connues. La réalité, quand elle est vraiment *observée*, ne présente presque jamais cet enchaînement régulier et satisfaisant que l'esprit aimerait à trouver dans l'histoire des choses et qu'il est prompt à imaginer, surtout quand les documents sont assez rares, assez incomplets, pour se laisser manier suivant des idées préconçues. La théorie géné-

des plus civilisés n'a pas été discipliné par l'éducation scientifique. Un artiste lui disait après l'avoir lu : « Mais c'est toujours comme cela que je pense ! » — Voir également Durkheim, B. — Cependant les sociologues n'ont pas toujours assez nettement distingué entre cette méthode purement comparative (telle qu'elle a été définie, par exemple, au point de vue linguistique, par A. Meillet. *Sur la méthode de la grammaire comparée. Revue de métaphysique*, janvier 1913) et la méthode d'analogie génétique, dont nous avons remarqué plus haut l'incertitude.

tique de Condillac, reconstituant par degrés les fonctions supérieures à partir de la sensation, est un exemple ancien et frappant des défauts de cette méthode. Toute série génétique, pour être utile, doit être *datée*, ou tout au moins ordonnée chronologiquement par des raisons extrinsèques et objectives : c'est ce qui fait qu'en matière de psychologie infantile, en particulier, l'indication des années, mois et jours auxquels correspondent les observations a été reconnue pour une condition indispensable à l'utilisation des faits enregistrés.

Ces mêmes raisons s'opposent à la constitution de séries artificielles, logiquement satisfaisantes par l'enchaînement de leur contenu, mais *d'origine hétérogène*, c'est-à-dire empruntées à des suites différentes de développement. Cette manière de faire est déjà contraire à une bonne méthode quand on réunit ainsi des documents ethnographiques ou historiques portant sur des peuples divers. Elle devient tout à fait inadmissible quand elle va, comme il arrive trop souvent, à réunir des faits de développement individuel et des faits de développement collectif. On ne peut admettre comme postulat méthodologique la célèbre formule d'après laquelle l'ontogenèse reproduit la phylogenèse. Il a été démontré par les biologistes contemporains, notamment par O. Hertwig, qu'au point de vue embryologique ce prétendu parallélisme est vague, incomplet, sujet à beaucoup de déviations et d'interversions. Il ne semble pas qu'il soit plus satisfaisant en ce qui concerne le développement des enfants et les étapes anciennes du développement des peuples civilisés : l'action de l'hérédité et celle du milieu interviennent d'une manière qui change du tout au tout les conditions des phénomènes. Il suffit de comparer l'acquisition actuelle du langage par les enfants et l'histoire réelle des langues, même dans l'étroite période que nous connaissons : on voit toute la différence des deux processus. Et comment pourrait-il en être autrement ? Le développement d'un individu n'a presque rien de commun avec celui d'une société. La conception, la gestation sont des faits sans analogues chez les peuples. Il en est de même de l'éducation. Le seul exemple connu d'une éduca-

tion volontaire d'un peuple barbare par un peuple civilisé s'est terminé par un échec évident. Et si les Grecs ont été « les éducateurs des Romains », ce n'est certainement pas au sens où les parents élèvent leurs enfants.

Une idée directrice de méthode, proposée sous une forme assez paradoxale par Rousseau, mais qui est aujourd'hui généralement admise (CLAPARÈDE, D), est que l'enfant ne doit pas être considéré comme un homme incomplètement formé, ainsi qu'on est presque toujours tenté de le faire en vertu de l'anthropocentrisme naturel au début de toute recherche ; — mais qu'il faut voir en lui un être normal, équilibré, adapté à son milieu dans chacune des périodes de son existence (réserve faite, bien entendu, pour les périodes de transition, telles que la crise de la puberté, où se fait précisément le passage d'un état relativement stable à celui qui doit lui succéder). Ce point de vue, auquel on a donné le nom de « conception fonctionnelle de l'enfance [1] » a présenté surtout de grands avantages dans la psychologie appliquée et dans la pédagogie. Il a fait apparaître le défaut radical d'un grand nombre d'idées *a priori* sur l'éducation et l'instruction, qui sont encore loin d'avoir disparu de la pratique (CLAPARÈDE, D). Mais au point de vue plus théorique que nous considérons ici, il n'a pas moins d'importance : car il montre que l'enfant, adapté à des conditions toutes différentes de celles où vivaient les adultes des époques préhistoriques, doit présenter, quand on le compare avec eux, un système de différences non moins important que les ressemblances. Par suite, sa psychologie doit être considérée en elle-même, et se tenir aux faits réellement observés. Nous sommes ainsi ramenés par une autre voie à la même conclusion.

4° Au point de vue de la valeur explicative, il y a lieu de distinguer, dans les séries génétiques exactes, deux cas différents : dans le premier, on montre que l'état de choses considéré (représentation, sentiment, fonction) est le point d'abou-

1. Désignation assez malheureuse, à notre sens, car non seulement elle n'est guère expressive, mais elle suggère même, à première audition, tout autre chose que ce dont il s'agit.

tissement d'une suite d'états voisins tels qu'on puisse passer sans grand écart de l'un à l'autre; mais on ne fait voir aucune *implication* nécessaire entre l'un de ces états et celui qui lui succède immédiatement. On a donc l'histoire, mais non la raison de ce qui est étudié : tel est le cas, par exemple, des formes successives d'un poussin photographié de jour en jour, depuis sa naissance jusqu'à l'état adulte. — Dans l'autre cas, au contraire, on montre cette implication : les caractères de l'état auquel on aboutit apparaissent alors comme un effet prévisible des événements qui se sont produits : telle serait, par exemple, la suite des formes d'un morceau d'acier subissant tour à tour les opérations sucessives qui le transforment en une aiguille de montre. Dans ce dernier cas, on a une *genèse explicative* (plus ou moins explicative, selon qu'on s'approche plus ou moins d'une causalité stricte et nécessaire) ; dans le premier, on a seulement une *genèse descriptive*, qui, sans doute, peut diminuer l'étonnement de l'esprit en divisant la difficulté, mais qui laisse complètement inexpliquée la progression dont il s'agit.

La psychologie comparée des nations, des classes sociales, des professions, des sexes, comporte l'application de principes analogues qu'il est inutile de développer. Il n'y a pas sans doute d'âme collective, si l'on entend par âme, une chose, une substance immatérielle ou d'une matérialité très subtile, « un animal invisible habitant à l'intérieur de l'animal visible », selon l'amusante expression de Titchener ; mais nous n'avons pas non plus de raison de croire qu'il existe une âme individuelle de cette espèce-là. Et il y a d'autre part, incontestablement, des phénomènes psychologiques collectifs, si l'on entend par là des faits qui doivent être nécessairement classés sous les rubriques de sentiment, d'habitude, d'instinct, de croyance, d'inférence, de représentation, et qui appartiennent à un peuple, à une classe, à une foule, en un mot, à un groupe social en tant qu'il forme un tout, et non pas seulement en tant que ces phénomènes se rencontrent chez la plupart, ou même chez la presque totalité des individus qui le composent (Durkheim, A). Tel est

le cas pour les phénomènes du langage, pour le droit, pour les mythes, pour la partie la plus durable des faits moraux ou religieux.

On sent quel large domaine des investigations de ce genre ouvrent à la *psychologie sociologique*[1], dégagée des hypothèses fragiles ou ruineuses dont nous avons parlé plus haut. Tandis que l'ancienne psychologie se proposait essentiellement l'étude d'un sujet, on s'aperçoit aujourd'hui que la plupart des fonctions de l'esprit ne peuvent être analysées d'une manière acceptable sans faire entrer en ligne de compte le rapport des individus entre eux, et à la société dont ils font partie. Non seulement presque tous les phénomènes communément considérés comme psychologiques supposent le jeu du langage, qui est, dans sa nature propre, un moyen d'intercommunication et qui, dans chaque individu, est dominé par des obligations sociales qui le dépassent, mais les lois de la logique, les catégories de l'entendement participent évidemment à ce caractère : on a même pu soutenir que tout concept était de nature sociologique (DURKHEIM, B, conclusion, § 3 et 4). Toutes les fonctions supérieures de la vie mentale touchent aux sciences normatives et le caractère social de celles-ci ne peut être mis en doute, si même on ne va pas comme les sociologues les plus déterminés, à en faire uniquement l'expression des contraintes que la vie commune exerce sur les pesées individuelles (*ibid.*). On aboutirait donc à diviser la psychologie, comme le projetait déjà Aug. Comte, en deux fragments qui se dissocieraient : le premier serait attiré vers la biologie ; ce serait la psychologie de réaction, liée de plus en plus étroitement à la physiologie ; le second tendrait à se confondre avec les sciences normatives, et par là, à se subordonner à la sociologie.

Mais ici, une distinction très importante est nécessaire. La société, dont on parle ainsi en bloc, comprend en réalité deux choses très différentes, qui sont le plus souvent confondues : le groupe social en tant que système plus ou moins analogue à un corps vivant, dans lequel les éléments, diffé-

1. Voir *Traité*, II, chapitres : *Interpsychologie* et *Sociologie*,

renciés, sont solidaires en vertu de la division du travail et interdépendants par cette différenciation même; d'autre part, la société en tant que communauté des personnes, liaison des semblables en raison de leur similitude : par exemple des savants qui s'intéressent à un même ordre d'études, ou des artistes qui partagent les mêmes admirations. La confusion de ces deux sortes de liens sociaux, de nature presque contraire, est une des sources d'erreur les plus courantes dans les raisonnements contemporains [1]. La première forme de société, par elle-même, n'engendre ni valeurs logiques, ni valeurs morales : elle tendrait plutôt à les détruire. Celles-ci dépendent au contraire étroitement de la société de communauté [2]; et par suite, la possibilité de rattacher la psychologie à l'ordre social ne fournit que par une équivoque une apparence d'argument en faveur d'une vue monistique de la vie et de la pensée.

3. *La psychologie des animaux.*

La psychologie zoologique a reçu un grand développement dans les dernières années du XIXe siècle. D'une part les idées évolutionnistes, de l'autre le succès de la psychologie de réaction ont contribué à provoquer des recherches dans cette direction. Enfin il faut y ajouter, du point de vue de la psychologie de sympathie, les sentiments zoophiles, qui ont joué un rôle secondaire sans doute, mais non pas négligeable. Voir les *Annales de l'Institut international de psychologie* (plus récemment, *Institut général de psychologie*), Section de psychologie zoologique, depuis 1900.

Ces recherches, dans leur ensemble, n'ont rien de systématique. On ne peut que classer les différentes méthodes employées. Cette classification a été donnée avec beaucoup de netteté dans un article de CLAPARÈDE (B).

1° Méthode *d'observation*, telle qu'elle a été pratiquée par exemple par Fabre (peut-être avec un peu trop d'imagina-

1. Par exemple dans le célèbre sonnet de Sully-Prudhomme : « Le laboureur m'a dit en songe : fais ton pain... »

2. Voir l'étude critique sur la *Logique* de Goblot dans la Revue philosophique de janvier 1919.

tion sympathique et avec une idée trop classique de l'instinct). On en trouve l'exposé dans la vaste collection de ses *Souvenirs entomologiques*, et dans les volumes d'extraits qui en ont été tirés. Elle a le grand avantage d'étudier l'animal à l'état libre, dans son milieu, en un mot dans des conditions normales.

2° Méthode *expérimentale*, qui se subdivise elle-même : la « méthode des réactions naturelles » consiste à produire artificiellement un stimulus et à voir comment les animaux y répondent. (Expériences de Lubbock sur la perception des couleurs par les fourmis.) L'absence de réaction ne prouve pas l'absence de perception : tel stimulus qui, seul, ne semble pas perçu, peut cependant accroître ou modifier les réactions à un autre stimulus.

« Méthode des réactions acquises » : nous en avons un exemple dans les expériences de Pawlow citées plus haut. Kalisher a pu montrer, par cette même création de réflexes occasionnels, que les chiens distinguent facilement deux notes distantes d'un demi-ton, et peut-être moins. La « méthode du choix » est à certains égards une variante de celle-ci : par exemple, les expériences de Yerkes, offrant à des souris deux couloirs pour aller chercher leur nourriture : tantôt l'un, tantôt l'autre de ces couloirs est fermé à son extrémité opposée, ou conduit l'animal à recevoir un choc électrique au lieu de trouver ce qu'il cherche. Différents signaux, correspondant à ces variations, sont placés à l'entrée des couloirs ; les souris apprennent à les reconnaître et à se diriger en conséquence.

« Méthode du dressage », à laquelle se rattachent les épreuves d'intelligence dans lesquelles un animal enfermé apprend à tirer le verrou d'une porte, à faire jouer un loquet, etc. La *rapidité* plus ou moins grande avec laquelle les animaux acquièrent le maniement des appareils est ici le principal objet de l'observation. — Un autre exemple est celui du brochet de Hecht, qui après s'être plusieurs fois heurté à une cloison transparente, ne cherche plus à saisir les petits poissons placés dans le même aquarium que lui, même quand cette cloison a été retirée.

Qu'elles soient obtenues par l'une ou l'autre de ces

méthodes, ces expériences demandent à être interprétées. Et l'on retrouve ici les deux grandes tendances que nous distinguions au début de cette étude. Les uns, qui se rattachent à la tradition cartésienne des bêtes-machines, se placent uniquement au point de vue des mouvements observés, et réduisent autant que possible les phénomènes élémentaires à des *tropismes* analogues aux réactions chimiques (Loeb). Plusieurs d'entre eux se sont même appliqués à créer un langage entièrement « objectif », sans rapport avec celui de la psychologie humaine : *photo-réception* au lieu de sensation lumineuse, *antikinèse* au lieu de réaction au contact, *icono-réaction* au lieu de perception de la forme, *anticlise* au lieu de choix [1], etc. — L'école analogiste, au contraire, s'efforce de comprendre les réactions animales par leur ressemblance avec celles de l'homme et de les traduire en termes de conscience. Elle a le grand intérêt de faire de l'observation zoologique un instrument de psychologie comparative, et de toucher par suite aux problèmes concernant la place de l'homme dans la nature, et la genèse de ses facultés mentales. Mais c'est une méthode très glissante, où l'on est facilement tenté de prendre pour une explication la simple analogie avec les faits auxquels nous sommes accoutumés, ou de prêter aux animaux des phénomènes de conscience qui en font « de petits hommes ». — Il y a donc lieu, quand on la pratique, de garder présente à l'esprit, au moins comme règle de critique, le principe de Morgan : « Ne jamais interpréter une action comme l'effet d'une faculté mentale supérieure, quand elle peut être considérée comme produite par une faculté occupant un degré inférieur de l'échelle psychologique ». (Morgan, 53.)

VII

MÉTHODES DE LABORATOIRE ; LA MESURE EN PSYCHOLOGIE

L'idée *a priori* que les sciences progressent en prenant un caractère mathématique a engagé depuis longtemps les psy-

1. Voir ci-dessous les textes correspondants et la discussion de cette méthode dans le chapitre sur *La psychologie zoologique*, *Traité*, II, 635.

chologues à rechercher des formules numériques[1]. La première tentative en est due à Herbart *(De attentionis mensura*, 1822; *Psychologie als Wissenschaft*, 1824*)* ; elle était toute *a priori*, et ne paraît plus avoir aujourd'hui qu'un intérêt historique. Mais elle a contribué à suggérer à J.-E. Weber et à Fechner leurs recherches psychophysiques, dont certains résultats sont encore valables.

Les psychophysiciens sont partis de cette supposition (on en verra plus loin la critique) que la sensation est une grandeur variable à laquelle on peut, par des conventions convenables, attribuer une quantité et une mesure.

Pour cela, on s'appuie sur les deux faits suivants : 1° Toute excitation, pour faire apparaître une sensation dans la conscience, doit atteindre une valeur minima définie, au-dessous de laquelle rien n'est perçu (*Principe du seuil absolu*). — 2° Toute variation de l'excitation, pour faire apparaître à la conscience une différence perceptible entre les deux sensations correspondantes, doit également atteindre un certain minimum (*Principe du seuil différentiel*).

La méthode psychophysique consiste donc, soit à faire varier des excitations et à chercher à quels écarts correspond, pour chaque valeur, la puissance de discernement du sujet ; soit à fixer des différences psychiques « estimées égales », et à chercher quels écarts y correspondent dans les excitations. — Les dispositifs expérimentaux admettent une grande variété selon la nature de la sensation à étudier.

Quatre méthodes principales ont été employées dans ce but : la méthode des plus petites différences perceptibles, la

1. Il ne faudrait pas cependant assimiler d'une façon complète psychologie quantitative et psychologie de laboratoire. Dans le tableau à double entrée qu'a proposé Claparède pour une classification d'ensemble des méthodes expérimentales (voir *Bibl.*, A) il distingue, au point de vue des faits observés, les procédés de réception, de jugement, d'exécution et d'expression ; et du point de vue technique, il répartit les méthodes en deux groupes : les méthodes quantitatives, auxquelles il conserve le nom traditionnel de *psychométrie* (Wolff) ; et les méthodes qualitatives, qu'il propose d'appeler *psycholexie*. A la psycholexie appartiennent par exemple les recherches sur la présence d'une sensation, sur le type imaginatif, sur la *Tatbestanddiagnostik*, etc. — Mais, sauf l'introspection expérimentale, dont nous avons parlé ci-dessus en détail, toutes ces méthodes tiennent une place minime au laboratoire, en regard des méthodes métriques.

méthode de gradation, ou méthode de Plateau, la méthode des cas vrais et faux, et la méthode des erreurs moyennes.

1° *Méthodes des plus petites différences perceptibles.* — Elle consiste à faire varier une excitation E à partir de E_0 et à noter les accroissements minima nécessaires pour que le sujet reconnaisse une différence entre les excitations E_0E_1, E_1E_2, E_n E_{n+1}. Admettant alors que les passages successifs de la sensation S_1 à la sensation S_2, de la sensation S_2 à la sensation S_3, etc. constituent par définition des *accroissements égaux de la sensation*, on cherche quelle fonction mathématique peut représenter les accroissements $E_1—E_0$, $E_2—E_1$, etc., qui sont fournis par l'expérience [1].

2° *Méthode des gradations moyennes*, ou *méthode de Plateau.* — On prend deux sensations de même nature, mais correspondant à des excitations différant beaucoup en degré ; par exemple, au point de vue de l'intensité lumineuse, un carré blanc et un carré noir. On demande alors au sujet de produire ou de choisir lui-même une sensation (par exemple dans une gamme de gris), qui lui paraisse également distante des deux sensations primitives. Entre les trois termes, ainsi obtenus, on en intercale encore d'autres par le même procédé. Puis, lorsque le nombre des termes est jugé suffisant, on mesure la valeur des luminosités correspondant à chacun d'eux. En admettant que la sensation « croît de quantités égales », en passant de chaque terme au suivant, on peut exprimer par une formule numérique le rapport des deux séries ainsi obtenues.

3° *Méthode des cas vrais et faux.* — On prend deux excitations de même nature et différant assez peu de grandeur

1. Fechner pensait pouvoir induire des mesures effectuées que $\frac{E_1 - E_0}{E_0}$, $\frac{E_2 - E_1}{E_1}$, etc., étaient constants ; d'où, en remplaçant les différences finies par une équation différentielle : $dS = n \frac{dE}{E}$; et en intégrant :

$$S = n \log E + k.$$

(La sensation varie comme le logarithme de l'excitation.) — De même pour les autres méthodes définies ci-dessous.

pour que le sujet puisse se tromper sur la question de savoir laquelle est la plus grande (par exemple deux éclairements ou deux poids voisins). En faisant décroître la différence, on arrive à un point où les réponses sont données au hasard (50 p. 100 de réponses vraies) ; en la faisant croître, on atteint un point où il n'y a pas d'erreur (100 p. 100 de réponses vraies). Cette méthode permet : 1° de déterminer les limites supérieures et inférieures de la région correspondant aux plus petites différences perceptibles ; 2° de comparer entre eux deux couples d'excitations qui donnent exactement le même pourcentage de réponses vraies et fausses, ce qui permet de mesurer avec précision le rapport des différences constituant chaque couple (par exemple E_3—E_2) avec la valeur initiale de l'excitation correspondant à chacun d'eux (dans cet exemple, E_2).

4° *Méthode des erreurs moyennes.* — Le sujet est chargé de choisir ou de produire une seconde excitation E_1, égale à une excitation E_0 ; par exemple, de trouver un poids qui soit jugé égal à un poids donné. L'expérience ayant été répétée un assez grand nombre de fois, on prend la moyenne des erreurs (quotient de la somme des erreurs, prises en valeur absolue, c'est-à-dire abstraction faite de leur signe, par le nombre des expériences effectuées). On examine alors comment varie cette erreur moyenne avec la grandeur de l'excitation E_0.

Les résultats obtenus par ces méthodes ont été critiqués à deux points de vue : d'une part, les nombres qu'elles fournissent ne paraissent pas susceptibles d'être interpolés par une formule simple, comme le croyaient Weber et Fechner ; d'autre part, au point de vue proprement méthodologique, on a fait remarquer : 1° que la sensation ne satisfait pas aux conditions générales des grandeurs mesurables, et notamment que rien ne garantit l'égalité des plus petites différences de perception ou celle des erreurs moyennes : c'est confondre une série de *numéros d'ordre*, a dit M. Ch. Henry, avec une série de valeurs croissantes d'une même variable ; — 2° que, lorsqu'on analyse suivant la méthode d'introspection expérimentale les résultats obtenus par le procédé de gradation, on s'aperçoit qu'ils ne correspondent pas du tout à des sensations *égales*, mais qu'ils expriment des *jugements* sur les

rapports présumés des excitations choisies (FOUCAULT, A, 313) : ce qui réduit l'expérience à constater seulement l'amplitude des *erreurs* commises dans cette appréciation et le rapport de cette amplitude avec la grandeur des excitations mises en jeu.

Une autre sorte de mesure est celle de la *durée* (chronométrie psychologique). Comme il s'agit ici en général de temps très courts, dont l'unité descend jusqu'au σ (millième de seconde), il faut faire usage d'appareils spéciaux, tels que le chronographe de d'Arsonval, le chronoscope de Wheatstone perfectionné par Hipp [1], les enregistreurs à diapason, etc. On mesure ainsi les « temps de réaction », soit simples, soit accompagnés de discrimination, de choix, de jugement, d'opérations mentales plus complexes. Bien que les recherches de cet ordre, tentantes par leur facilité, n'aient pas toujours été conduites avec la sobriété et la critique souhaitables, elles sont en elles-mêmes d'un haut intérêt ; car on sait [2] que le rythme et la durée sont des conditions essentielles de l'excitabilité physiologique et de la communication ou de l'inhibition des actions nerveuses. Par suite, on est en droit d'espérer qu'une correspondance pourra s'établir un jour entre les lois chronométriques des opérations intellectuelles simples et celles des réactions physiologiques correspondantes.

La mesure s'introduit d'ailleurs en psychologie sous beaucoup d'autres formes, dont le caractère général est de rattacher les faits qualitatifs à des repères qui permettent de les comparer : « mesure de la fatigue » par la grandeur et la vitesse des réactions ; « mesure de la crédibilité », par le nombre des témoignages vrais et faux donnés sur un fait connu ; « mesure de l'attention » par le nombre des fautes commises dans un

1. Pour le mécanisme et l'emploi de ces appareils, voir les ouvrages de technique expérimentale, par exemple le livre déjà cité de MM. TOULOUSE et PIÉRON, ou le *Textbook* de Ch. MYERS.

2. Notamment par les travaux de M. Lapicque, professeur à la Sorbonne, sur la « chronaxie » des différents nerfs. Les travaux de l'école de Wurzbourg ont aussi montré comment la *vitesse* respective des associations était un facteur important dans la manière dont elles s'orientaient.

exercice uniforme (p. ex. celui de barrer tous les A d'une page) ; « mesure de la mémoire » par le nombre des termes retenus dans une liste donnée ; détermination des lois de l'oubli par la répétition d'une même épreuve à des dates régulièrement espacées, etc. — Enfin la « méthode d'ordonnance » consiste à comparer un classement en série, fait par le sujet, avec l'ordre réel des termes classés ou avec le classement fait par un autre sujet ; on peut obtenir entre ces deux séries un *coefficient de ressemblance* unique r au moyen de la formule de Bravais, qui sert aux naturalistes à comparer les corrélations organiques (CLAPARÈDE, C).

Dans toutes ces méthodes numériques il est très important, mais parfois difficile, de critiquer et de définir d'avance avec précision le phénomène dont on entend donner la « mesure » : le plus souvent, ce que l'on peut ainsi représenter par des chiffres ne correspond pas directement aux classes de faits que déterminent le langage courant ou les classifications des psychologues. Soit la diminution du temps nécessaire à accomplir correctement un acte complexe, par exemple à imprimer une phrase sur la machine a écrire : appellera-t-on les chiffres ainsi obtenus mesure de l'adaptation, ou de l'habitude, ou de la mémoire ? Et comment considérera-t-on l'enregistrement du nombre d'essais nécessaire pour réussir un acte difficile, par exemple pour faire mouche au pistolet ? Inversement, dans ce qu'on appelle « mesure de l'attention », on peut remarquer qu'il y a deux variables, tout à fait différentes, qui viennent se confondre en un seul chiffre : la *faculté* d'attention du sujet, d'une part ; et de l'autre, l'*effort volontaire* d'attention appliqué par lui à chacune des expériences.

Une fois l'objet de l'expérience bien défini, il reste encore plusieurs usages possibles des déterminations numériques qu'on aura obtenues, usages qu'il est nécessaire de distinguer avec précision :

1° Découvrir des lois de la forme $y = f(x)$, comme en physique ; c'est un idéal ; nous ne nous en rapprochons que sur un bien petit nombre de points (voir ci-dessous, *Traité*, I, 795).

2° Déterminer des *tests*, c'est-à-dire noter avec précision les caractères différentiels d'un individu ou d'une classe d'individus (anthropométrie psychologique) comme on pourrait le faire pour des *tests* physiques, tels que taille, poids, force musculaire, myopie, etc., soit qu'il s'agisse de comparer entre eux plusieurs individus, ou un individu avec lui-même dans différents états. — Il est possible de comparer de même la finesse et l'étendue de la perception sensorielle, la délicatesse et l'exactitude du mouvement, ses formes habituelles, la rapidité ou la perfection d'un travail mental simple et bien défini, et même certains caractères de la mémoire, de la suggestibilité, etc. Les fonctions supérieures et complexes sont naturellement inaccessibles à cette mesure ; les notes et coefficients employés dans les examens, qui sont un essai de traduction numérique approximative de *tests* intellectuels, montrent assez l'imperfection de ce procédé.

3° Etablir des statistiques. Cela est toujours possible. Mais il faut prendre garde à deux dangers : celui de dresser des statistiques inutiles, qui ne démontrent rien, et celui de dresser des statistiques qui démontrent l'évidence. Les exemples de l'un et l'autre cas grossissent souvent sans profit les publications psychologiques. La règle à suivre sur cette matière est de ne faire de statistique que *pour résoudre une question déjà posée, réelle, ambiguë et présentant un intérêt scientifique ou philosophique.* Comme le disait Claude Bernard, toute expérience utile repose sur une *idée.*

Au point de vue technique, la méthode statistique, très employée dans les sciences biologiques et sociales, a été depuis quelques années l'objet de travaux (Liesse ; K. Pearson, Bowley) dont peuvent profiter les psychologues. Il nous paraît impossible de les résumer ici, d'autant plus qu'ils sont le plus souvent inintelligibles sans des exemples et des tableaux qui tiendraient une place beaucoup trop considérable. Remarquons seulement qu'une de leurs principales applications et de déterminer des *moyennes. Ces moyennes ne sont pas nécessairement intéressantes :* il arrive souvent qu'elles ne correspondent à rien d'objectif ; mais elles prennent de la valeur dans certains cas, par exemple lorsqu'elles mettent en lumière

la régularité d'un fait, habituellement masquée par les variations accidentelles qui s'y superposent; comme il arrive par exemple, en physique, pour la marée barométrique quotidienne. On trouve de même, en psychologie, des relations intéressantes entre des moyennes de faits qui, dans leurs manifestations individuelles, ne paraissent pas tout d'abord corrélatifs (fatigue scolaire, etc.).

Pour atteindre ce résultat, les statisticiens disposent de plusieurs sortes de moyennes :

1° La moyenne arithmétique :

$$\frac{a_1 + a_2 + a_3 \ldots + a_n}{n}$$

(a_1, a_2. a_3... représentant chacune des valeurs mesurées et n le nombre des mesures effectuées).

2° La moyenne géométrique :

$$\sqrt[n]{a_1 \times a_2 \times a_3 \ldots \times a_n}$$

3° Le *mode* (ou *module*), c'est-à-dire la valeur qui se présente le plus fréquemment dans les cas observés. (All. : *Dichtigkeitsmittel*, le point de plus grande densité). Ce mode peut être, soit un nombre entier unique, s'il s'agit de mesures discontinues, par exemple le nombre des mots retenus sur une liste donnée, soit un intervalle fixe (par exemple les réactions musculaires dont l'amplitude est comprise entre a_1 et a_2). Une série peut naturellement présenter plusieurs modes ; mais plus le nombre en augmente, et moins ils offrent d'intérêt.

La considération du mode a le grand avantage de ne pas tenir compte des valeurs extrêmes et rares qui peuvent agir fortement sur la moyenne arithmétique. Il représente le *type courant*, et correspond, mieux que toute autre moyenne, à l'idée qu'on se fait spontanément d'une classe d'êtres dont on a l'habitude de voir de nombreux échantillons.

4° Le *médian*, c'est-à-dire la valeur qui occupe le milieu d'une série de mesures rangées par ordre croissant, de telle sorte qu'il y ait autant de cas au-dessus qu'au-dessous ; il se complète par la détermination des *quartiles* ou même

des *déciles*, correspondant à l'échantillonnage obtenu par la division en 4 ou en 10 de l'échelle ainsi obtenue.

Il faut bien remarquer que ni l'une ni l'autre de ces moyennes n'est « la vraie », et ne doit être prise pour la manifestation d'une Idée platonicienne dont les individus déchoiraient plus ou moins. Ce sont des expressions abrégées et des points de repère : chacune a ses avantages et ses inconvénients, et l'usage de l'une ou de l'autre ne se justifie que par la commodité plus ou moins grande qu'elle présente ; c'est tantôt celle-ci, tantôt celle-là, qui permet de découvrir une *relation constante*, ce qui est toujours le but de la recherche scientifique.

A cet égard, la moyenne arithmétique, en particulier, jouit d'un avantage assez remarquable. Si l'on se propose de déterminer une grandeur *fixe* par une série de mensurations imparfaites (par exemple de mesurer à la chaîne les dimensions d'un terrain) chacune de ces mesures sera différente, par suite de petites variations accidentelles ; mais à mesure qu'on répétera l'opération davantage, la précision (ou plutôt l'imprécision) étant la même dans chacune de ces mesures, la moyenne arithmétique se rapprochera de la valeur exacte, c'est-à-dire telle qu'on l'obtiendrait avec une méthode et des instruments beaucoup plus parfaits. L'expérience montre qu'on arrive ainsi rapidement, pour les grandeurs bien déterminées, à une appromaxition d'un degré très élevé, souvent même égal à celui que permettent d'atteindre les données physiques du problème.

VIII

LE LANGAGE PSYCHOLOGIQUE

Le vocabulaire de la psychologie est loin d'être fixé ; non seulement il contient une foule de mots de la langue courante dont le sens reste flottant ; mais même parmi les termes techniques, beaucoup sont vagues ou ambigus. L'établissement d'une langue scientifique suppose un accord réfléchi, volontaire, entre ceux qui doivent la pratiquer. C'est par des décisions successives de sociétés savantes et de congrès que la

physique, la chimie, la biologie ont acquis leur nomenclature. Ce travail, en psychologie, est à peine ébauché.

Le VIe congrès international (Genève, 1909) a mis la question à l'ordre du jour, et a publié deux rapports, de Baldwin et de Claparède, sur ce sujet. Ces rapports ne visent d'ailleurs que la position de règles générales sur la matière[1]. En voici les principales indications :

— Tout concept précis et bien défini doit être représenté par un terme fixe. On ne doit donc pas, pour respecter la règle française qui interdit de répéter un même mot, remplacer le terme propre par un équivalent approximatif.

— On ne doit pas créer de néologismes sans s'être assuré que l'idée en question n'a pas déjà reçu une expression convenable.

— Quand un auteur a déjà créé un terme pour représenter une idée ou un fait nouveaux, introduits par lui dans la science, on ne doit pas employer ce terme dans une autre acception, et surtout dans une acception voisine, mais un peu différente.

— Lorsqu'on crée un terme nouveau, on doit respecter les lois linguistiques, et se conformer aux règles qui ont présidé à la formation des termes analogues. Il est bon, notamment, de le tirer de préférence des racines grecques ou latines, pour lui assurer un caractère international.

— Dans les traductions, on doit également préférer ces racines, et ne pas remplacer un terme technique de l'auteur par un terme vague du langage courant. (En ce qui concerne l'anglais, on devra particulièrement tenir compte de ce fait que, dans beaucoup de cas, le terme qui est la transcription exacte du mot français n'a pas le même sens que lui : *evidence* veut dire preuve, témoignage ; *actual*, effectif ; *immaterial*, sans importance ; *control*, direction ; etc.)

Le *Vocabulaire technique et critique de la philosophie*, qu'on publie dans le Bulletin de la Société française de Philosophie, bien qu'il concerne également la philosophie générale et les

1. Au rapport de Claparède est joint cependant un appendice, dans lequel il donne la définition d'une quarantaine de termes, concernant surtout les expériences de laboratoire.

sciences normatives, contient la définition d'un assez grand nombre de termes psychologiques, et la discussion de leurs divers sens [1]. Il est rédigé sous le contrôle et avec les observations de nombreux membres de la Société et de correspondants français et étrangers. Vingt fascicules ont actuellement paru ; ils vont jusqu'au mot *Type*. On y trouvera, avec les équivalences anglaises, allemandes et italiennes, l'indication de *radicaux internationaux*, permettant de construire, suivant un système de dérivation très régulier et bien défini, certains termes artificiels qui peuvent être quelquefois d'un grand secours pour l'analyse des idées [2].

Nous espérons que le présent ouvrage contribuera pour sa part à fixer la nomenclature psychologique française. Mais les termes ne sont pas tout ; il ne faut pas oublier que l'*obscurité et l'équivoque du langage viennent presque aussi souvent de la syntaxe que du vocabulaire*. Il y a donc lieu de faire grande attention à ne pas employer des tournures de phrase qui prêtent à confusion, ou qui laissent la pensée dans le vague. Ce danger est d'autant plus grand, en psychologie, que celle-ci, pour toutes les questions d'ordre général, tient encore étroitement à la philosophie ; et le langage philosophique est plein de tropes favorisant l'indétermination de la pensée : l'abus des métaphores, précieuses comme illustrations ou comme suggestions, dangereuses comme formules ; la recherche d'expressions rares, soi-disant « originales », dont l'usage n'a pas fixé la valeur, et qui, par suite, n'ont aucun sens précis ; la personnification des faits et des fonctions psychiques ; celle des systèmes ou des théories représentés par des noms en *—isme*, entre qui l'on invente de petits drames mythologiques ; l'usage des clichés d'école, évolutionnistes ou rationalistes, intellectualistes ou mobilistes, par lesquels on empêche les « axiomes moyens » de se

1. En anglais, le *Dictionary of Philosophy and Psychology* de J.-M. Baldwin fournit beaucoup de définitions et de discussions intéressantes.

2. Par exemple *vérité* au sens de caractère de ce qui est vrai (*ver-es-o*) et au sens de chose vraie (*ver-aj-o*) ; *perception* au sens d'acte de percevoir (*percept-o*) et de chose perçue (*percept-aj-o*). Pour l'emploi de ces notations, voir Couturat, *Etude sur la dérivation dans la langue internationale* (Delagrave, 1910).

dégager directement des faits ; les expressions chronologiques vagues, par lesquelles on écrit l'histoire imaginaire... ; il serait trop long d'énumérer tous les écueils de ce genre que le langage fait surgir à chaque instant. — Est-il nécessaire d'ajouter que ces réserves ne concernent le langage qu'en tant qu'instrument d'analyse, et n'ont pas la prétention de réglementer l'usage qu'on en peut faire pour provoquer ou pour exprimer l'intuition ? Il y a, nous l'avons vu, une psychologie essentiellement évocatrice, qui se propose, non de construire des théories, mais d'enrichir la conscience commune, de faire sentir, par la force et la subtilité de mots, par la variété et même par l'opposition des images, ces mouvements d'esprit plus délicats ou plus sourds, ces démarches ou ces attitudes *sui generis* de la pensée, que nous dissimulent les classifications ou les habitudes du langage scolaire. Carrière disait que le grand artiste était toujours « un visionnaire du réel ». Il en est de même du psychologue, quand, armé des résultats positifs de la science antérieure, mais abandonnant les procédés de celle-ci, il pénètre dans des régions nouvelles, où l'on ne découvre que ce que l'on recrée. A l'égard de l'un comme de l'autre, il peut y avoir une critique : il n'y a pas de méthodologie.

BIBLIOGRAPHIE

BALDWIN (J. M.). A. *Mental development in the child and race*, London, Macmillan, 1895. — Trad. fr. par Nourry, P., Alcan, 1897.

— B. *Dictionary of philosophy and psychology*, 2 vol. de texte, 2 vol. de bibliographie (Rand). N. Y., Macmillan, 1901-1905.

— C. *Thought and things, or genetic logic*, 3 vol., London, Sonnenschein, 1906-1911. — Trad. fr. du tome I par Cahour, *La pensée et la réalité*, P., Doin, 1908, — du tome III par Philippi, *Le médiat et l'immédiat*, P., Alcan, 1921.

— D. *Genetic theory of reality*, London and N. Y., Putnam's Sons, 1915. — Trad. fr. par Philippi, P., Alcan, 1918.

BECHTEREW. *La psychologie objective* (en russe, 1907). — Trad. fr. par Kostyleff, P., Alcan, 1913.

BERGSON (H.). A. *Essai sur les données immédiates de la conscience*, P., Alcan, 1889.

BERGSON (H.). B. *Matière et mémoire*, P., Alcan, 1896.

— C. *L'effort intellectuel* (Revue philos., janvier 1902 ; recueilli dans *L'Énergie spirituelle*, P., Alcan, 1919).

— D. *Introduction à la métaphysique*, Revue de Mét., janvier 1903.

— E. *Le parallélisme psychologique*, Bull. de la Société française de Philosophie, juin 1901.

— F. *Le paralogisme psychophysiologique*, C. R. du 2e Congrès de philosophie, Genève, 1904 ; recueilli dans *L'Énergie spirituelle*, P., Alcan, 1919.

BERNARD (Claude). *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, P., J.-B. Baillière, 1865.

BINET (Alf.). A. *La psychologie moderne*, Année biolog., I, 1895.

— B. *L'étude expérimentale de l'intelligence*, P., Alcan, 1903.

— C. *L'âme et le corps*, P., Flammarion, 1905.

— D. *Le bilan de la psychologie en* 1908, Année psychol., XV, 1909.

BOHN (G.). *La nouvelle psychologie animale*, P., Alcan, 1911.

CLAPARÈDE (Ed.). A. *Classification et plan des méthodes en psychologie*, Arch. de Psychol., juillet 1908.

— B. *Les méthodes de la psychologie animale*, C. R. du Congrès de psych. exp. de Francfort-sur-le-Mein (en allemand), 1908.

— C. *Nouvelle méthode de mesure des processus psychiques*, Arch. des sciences phys. et naturelles de Genève, 1912.

— D. *Rousseau et la conception fonctionnelle de l'enfance*, Rev. de Mét. et de Morale, mai 1912.

— E. *Psychologie de l'enfant et pédagogie* (1905, 1908, etc.). — 6e édition, très augmentée, P., Fischbacher, 1916.

DAURIAC (L.). *De la psychologie indépendante*, Critique philosophique, 1883, I.

DUMAS (Georges). A. *Les états intellectuels dans la mélancolie*, P., Alcan, 1895.

— B. *La tristesse et la joie*, P., Alcan, 1900.

— C. *Le sourire, psychologie et physiologie*, P., Alcan, 1906.

— D. *Qu'est-ce que la psychologie pathologique ?* Journal de Psychol., janvier 1908.

DURKHEIM (Em.). A. *Représentations individuelles et représentations collectives*, Rev. de Mét. et de Morale, mai 1898.

— B. *Les formes élémentaires de la vie religieuse*, P., Alcan, 1912 (Introduction et conclusion).

DWELSHAUVERS (G.). *Les méthodes de la psychologie* (*J. Lagneau et la méthode réflexive*, Revue du Mois, mai 1906 ; — *M. Bergson et la méthode intuitive*, Ibid., sept. 1907).

FÉRÉ (Dr Ch.). *Travail et plaisir*, P., Alcan, 1904.

FOUCAULT (M.). A. *La psychophysique*, P., Alcan, 1901.
— B. *Le rêve*, P., Alcan, 1906.

HÖFFDING. *Esquisse d'une psychologie fondée sur l'expérience* (en danois, 1882). — Trad. fr. par Poittevin, P., Alcan, 1902.

HANNEQUIN. *Introduction à l'étude de la psychologie*, P., Masson, 1890.

JAMES (William). A. *Principles of Psychology*, 2 vol., London, Macmillan, 1902.
— B. *Textbook of Psychology (Psychology, Briefer course)*, London, Macmillan, 1892. — Trad. fr. Baudin et Bertier, P., Rivière, 1915.

JANET (Pierre). A. *L'automatisme psychologique*, P., Alcan, 1889.
— B. *Les névroses*, P., Flammarion, 1909.

JOUFFROY. *Mélanges philosophiques : Objet, point de départ et circonscription de la psychologie* (1823) ; *Des facultés de l'âme* (1828). — 6e édition, P., Hachette, 1886.

JUDD (Ch. H.). *Laboratory equipment for psychological experiment*, N. Y., Scribner, 1907.

KANT. *Kritik der reinen Vernunft.* (Les pages indiquées sont celles de la 1re édition, A, Riga, 1781 ; pagination reproduite dans les éditions récentes).

LACHELIER (J.). *Psychologie et métaphysique*, Rev. philos., mai 1885; recueilli avec quelques modifications à la suite du *Fondement de l'Induction*, 2e éd., P., Alcan, 1896.

LALANDE (A.). *Lectures sur la philosophie des sciences*, P., Hachette, 1893. — 5e éd., Ibid., 1921.

LÉVY-BRUHL (L.). *Les fonctions mentales dans les sociétés inférieures*, P., Alcan, 1910.

LIESSE (A.). *La statistique*, P., Guillaumin et Alcan, 1905.

MARILLIER. *Du rôle de la pathologie mentale dans les recherches psychologiques*, Revue philos., 1893, II.

MÜNSTERBERG. *Über Aufgabe und Methoden der Psychologie*, Leipzig, Barth, 1891.

MYERS (Ch. S.). *Textbook of experimental psychology*, London, Arnold, 1909.

MORGAN (C. LLOYD). *Introduction to comparative psychology.* London, W. Scott, et N. Y., Scribner's Sons, 1894.

PAWLOW (J. P.) *Excitation psychique des glandes salivaires*, Journ. de Psychol., mars 1910.

RÉGIS et HESNARD. *La psychoanalyse des névroses et des psychoses*, P., Alcan, 1914.

RIBOT (Th.) A. *La psychologie anglaise contemporaine* (1870). 3e édition, P., Alcan, 1896. (Réimprimé depuis lors sans modifications.)
— B. *De la valeur des questionnaires en psychologie*, Journ. de Psychologie, janv. 1904.
— C. Art. *Psychologie* dans *La méthode dans les sciences*, 1re série, P., Alcan, 1909.
SÉAILLES (G.). A. *Jules Lachelier*; *la méthode de réflexion*, Rev. philos., juillet 1918.
— B. *La philosophie de Jules Lachelier*, P. Alcan, 1920.
TAINE. *De l'intelligence* (1870). — 14e éd., 2 vol., P., Hachette, 1920.
TITCHENER (Ed. B.). A. *A textbook of psychology* (Part I, ch. I : « Subject-matter, method, and problems of psychology »). N. Y., Macmillan, 1909.
— B. *Lectures in the experimental psychology of thought processes*. N. Y., Macmillan, 1909.
— C. *Experimental psychology, a manual of laboratory practice*, 4 vol., N. Y., Macmillan, 1901-1905.
TOULOUSE et PIÉRON. *Technique de psychologie expérimentale*, 2e édition (refondue et augmentée), 2 vol., P., Doin, 1911.
VAN BIERVLIET. *La psychologie quantitative*, P., Alcan, 1907.
VASCHIDE. *Les méthodes de la psychologie expérimentale*. Rev. des Idées, septembre 1906.
WARD (J.). A. Art. *Psychology* dans l'*Encyclopaedia Britannica* (1886).
— B. *Modern psychology*, Mind, janvier 1893.
WUNDT (W.). A. *Über psychologische Methoden*, Phil. Studien, I, 1881.
— B. *Hypnotismus und Suggestion* (1892) ; trad. fr. par Keller, P., Alcan, 1893.
— C. *Logik*, t. III, 1ter Abschnitt. — 3e éd., Stuttgart, Enke, 1908.

LIVRE PREMIER

NOTIONS PRÉLIMINAIRES

A

L'ÉTUDE DE LA PSYCHOLOGIE

CHAPITRE PREMIER

L'HOMME DANS LA SÉRIE ANIMALE

(Étienne Rabaud)

I

LES DONNÉES DE LA BIOLOGIE

1. *Morphologie.*

Que l'homme soit uni à tous les autres êtres vivants par des liens de ressemblance morphologique, c'est ce qui n'a jamais été sérieusement contesté, tant est grande l'évidence des faits. Les données d'anatomie comparative entraînent fatalement à rapprocher l'homme des grands singes et, partant, des Mammifères, de sorte que l'assimilation de l'homme à un Vertébré a, depuis longtemps, cessé de constituer une idée subversive. Pour ce qui est, notamment, des singes anthropoïdes, Orang, Chimpanzé, Gorille, Gibbon, la ressemblance avec l'homme se prolonge jusque dans le détail, tant pour la configuration générale du corps que pour la configuration de chacun des organes et du cerveau tout spécialement.

Cette ressemblance anatomique suffit-elle pour conduire à une exacte conception des rapports de l'homme et des autres animaux? A vrai dire, les considérations d'ordre morphologique apportent rarement avec elles l'argument péremptoire; elles ne peuvent presque rien, en particulier, contre le point de vue théologique, aujourd'hui renaissant : la ressemblance ne saurait exclure l'idée de créations indépendantes.

Les comparaisons embryologiques fournissent des indications plus précises. Sans prétendre, comme le voulait Fritz Müller (1863), que les diverses phases du développement de

l'homme reproduisent, en abrégé, les formes ancestrales adultes, il n'en est pas moins certain que la ressemblance extrême d'un embryon humain avec l'embryon d'un vertébré quelconque, l'existence chez tous ces embryons de parties étroitement homologues, signifient plus qu'une ressemblance superficielle, et l'on ne peut s'empêcher d'y voir une constitution fondamentale commune.

A cette indication positive, les considérations d'ordre physiologique apportent-elles appui ou contradiction ? Elles ne fournissent, à vrai dire, aucun élément nouveau d'appréciation, si on prend le terme de physiologie dans son sens usuel, mais étroit, de fonctionnement d'organe. A la similitude anatomique, en effet, correspond la similitude du fonctionnement, et nous demeurons en face du même problème, sans posséder, pour le résoudre, aucune donnée nouvelle. Cependant, tous les organes semblables fonctionnent-ils tous de la même façon, d'une part chez l'homme, d'autre part chez les autres animaux ? Et s'il existait, pour un organe au moins, une différence fonctionnelle, quelle signification conviendrait-il de lui attribuer ? Or, précisément, les parties qui concourent à la phonation, chez les singes aussi bien que chez l'homme, semblent anatomiquement très comparables chacune à chacune, tandis que leur fonctionnement traduit une différence très grande, que d'aucuns estiment essentielle : la phonation se réduit, chez les premiers, à l'émission de cris variés, mais inarticulés ; elle devient, chez les seconds, un langage articulé.

S'agit-il d'une différence de nature ou d'une simple différence de degré ? La très grande similitude des organes ne permet pas de conclure à une différence de nature. Des sons inarticulés à la parole, la distance ne réside certainement pas dans de simples dispositions anatomiques de l'appareil buccolaryngien, mais bien plutôt dans une coordination d'un grand nombre de parties musculaires, cordes vocales, muscles des joues, des lèvres et de la langue, dominées par la coordination des centres sensori-moteurs correspondants à ces parties ; de toute nécessité, il faut joindre la mémoire des mouvements et des sons particuliers au langage articulé :

il en résulte un réseau compliqué de fibres d'associations et de centres. Les manifestations psychologiques entrent ainsi en scène et, par elles se marquerait un hiatus entre l'homme et les autres animaux.

Cet hiatus ne serait-il pas plus apparent que réel ? S'il est vrai qu'une certaine disposition relative des centres cérébraux est indispensable à l'émission des sons articulés, il ne s'ensuit cependant pas qu'il y ait une différence de nature entre la constitution cérébrale de l'homme et celle de tout le reste des animaux. Etant donnée la similitude anatomique et histologique, il paraît difficile d'admettre que le premier possède des centres n'ayant chez les autres aucun analogue. En fait, les centres spéciaux du langage semblent n'être qu'une modification de centres moteurs ou sensoriels, ayant déjà une différenciation de même ordre. Ce sera par exemple, une partie du centre des mouvements des muscles de la face qui deviendra le centre spécial des mouvements nécessaires à l'émission des sons articulés (pied de la troisième circonvolution frontale gauche) ; ou une partie du centre auditif situé dans la première temporale gauche qui deviendra celui de la mémoire des sons articulés.

Du reste, on conçoit qu'il puisse exister tous les intermédiaires entre la différenciation la plus éloignée du fonctionnement articulé et celle d'où résulte ce fonctionnement ; mais on conçoit également que les intermédiaires fonctionnels ne soient pas explicitement réalisés : le langage serait ou ne serait pas articulé.

Au demeurant, on pourrait aussi bien admettre que les formes frustes de langage articulé aient été celles de lignées humaines actuellement éteintes, de sorte que l'hiatus actuel résulterait uniquement de la disparition des termes de passage.

Les données manquent qui permettraient d'apprécier la valeur de cette hypothèse ; nous ignorons l'essentiel des centres cérébraux des hommes préhistoriques, et si la tentative récente de Boule et Anthony (1911) sur le crâne de l'Homme de La Chapelle-aux-Saints permet, à la rigueur, d'admettre, pour cet individu, un faible développement de la

troisième frontale gauche, elle ne nous apprend vraiment pas si cet homme parlait et comment il parlait.

Que nous importe, d'ailleurs ? Si, au point de vue du développement des sociétés humaines, le langage articulé a joué un rôle important, au point de vue qui nous occupe ici son importance est beaucoup moindre. La véritable question à poser et à résoudre ne réside pas dans l'existence de ce langage, mais dans sa valeur en tant que manifestation différentielle, en tant qu'établissant un départ entre l'homme et les autres animaux.

Or, si nous devons voir dans le langage articulé une manifestation intellectuelle, nous devons également constater qu'elle n'est pas la seule, ni même la principale. Pour s'en convaincre, il suffit de suivre l'évolution intellectuelle d'un enfant, comparativement à l'évolution de son langage. Les deux évolutions ne suivent pas nécessairement une marche apparente parallèle ; la première est fréquemment en avance sur la seconde, et cette avance se manifeste par la facilité, la clarté parfois surprenante avec laquelle l'enfant s'exprime au moyen d'une mimique appropriée. On est ainsi conduit à reconnaître que, chez nombre d'animaux, les chiens par exemple, sans compter les singes, la mimique joue également un rôle de premier plan. Par là, il devient évident que la possibilité d'articuler des mots ne marque nullement une différence de nature entre les manifestations intellectuelles de deux êtres considérés. Ce langage n'est qu'une manifestation parmi toutes les autres, et nous devons, en définitive, comparant entre eux les divers animaux, envisager ces manifestations dans leur ensemble et non pas l'une d'elles en particulier.

2. *Psycho-physiologie.*

La comparaison ne laisse pas que d'être fort instructive, et les dispositions morphologiques mises en regard des manifestations psycho-physiologiques acquièrent alors un sens défini. En effet, chez les animaux anatomiquement voisins des hommes, ces manifestations paraissent bien être de même nature que celles d'un homme quelconque. Les phénomènes de mémoire,

divers sentiments affectifs, l'amour maternel, par exemple, si bien étudié par A. GIARD (1905), se présentent sous des aspects très comparables dans tous les cas ; et il n'est pas jusqu'à certaines opérations plus spécifiquement intellectuelles dont on ne trouve, toutes choses égales, des marques évidentes. Chacun a pu observer chez le chien des actes qui procèdent d'une association d'images touchant de près au raisonnement ; et nous avons observé (RABAUD, A.) une pie qui parvenait à ravir le morceau de viande qu'un chat tenait entre ses griffes. A ce point de vue, tous les degrés se peuvent rencontrer entre l'homme et divers groupes de Vertébrés actuels ; ceux-ci affectent des rapports analogues avec d'autres animaux, de sorte que nous parvenons à concevoir, de proche en proche, d'étroites relations entre les êtres vivants, sans en excepter aucun.

Quelle est exactement la nature de ces relations ? La similitude des manifestations essentielles ne saurait provenir que de l'existence de propriétés communes, et il s'agit incontestablement d'une similitude dans la constitution générale des substances vivantes dont sont faits les divers organismes ; cette similitude à son tour implique la similitude d'origine ; elle implique aussi, en une certaine mesure, la filiation. Aucun document, il est vrai, ne nous permet d'établir une filiation précise entre tels et tels animaux. A cet égard, la superposition stratigraphique ou la comparaison anatomique ne fournissent pas d'indication meilleure que la comparaison psychophysiologique. Il se peut qu'un lien de parenté unisse entre eux tous les êtres vivants, car il ne faut point douter que la diversité des formes et des fonctions actuelles, loin d'être une diversité originelle, résulte de transformations nombreuses et complexes. Mais cette parenté qui engloberait l'ensemble des animaux et des plantes n'est ni évidente, ni même probable. Il n'est guère admissible, en effet, que l'apparition de la substance vivante sur la terre ait eu lieu en un seul point et une seule fois et que tout ce qui existe soit sorti de cette masse initiale. Il est beaucoup plus vraisemblable que des masses isolées ont été constituées d'une manière indépendante en divers points du globe, puisque, au moment où les conditions de cette production existaient, elle parais-

sent avoir existé sur toute la surface terrestre. On admet, en effet, avec PFLÜGER (1875), que la synthèse des premiers éléments de la substance vivante n'a pu se faire qu'à une époque où la température atteignait un degré très élevé et où l'atmosphère était saturée des vapeurs d'une série de corps actuellement liquides ou solides. Les synthèses successives qui ont finalement abouti au protoplasma se sont effectuées à mesure que la température s'abaissait.

Mais, en même temps, les conditions devenaient différentes, en raison même de la différence des latitudes, de sorte que les synthèses ont donné des résultats très analogues, mais non identiques. Du moins, celles de ces synthèses qui ont persisté ont entre elles une analogie suffisamment grande pour qu'il soit actuellement impossible de séparer avec quelque certitude des lignées autonomes.

Suivant toute vraisemblance, nous n'avons donc pas aujourd'hui sous les yeux les diverses étapes d'une évolution d'un seul tenant, mais bien plutôt les rameaux infiniment multipliés de troncs nombreux, entre lesquels n'existe d'autre parenté que la communauté des matériaux dont ils sont faits. Préciser davantage et désigner nommément tous les termes des séries concomitantes ou successives dépasse nos possibilités actuelles. Aussi bien l'intérêt de généalogies parfaitement authentiques semble-t-il assez limité. Ne suffit-il pas de savoir, en toute certitude, que ces généalogies existent, qu'elles ont pour point de départ des substances vivantes très semblables entre elles quant à leurs propriétés fondamentales, et telles que les manifestations générales des êtres les plus divers, l'homme y compris, sont de même nature ?

II

L'ÉVOLUTION HUMAINE

1. *Relations des singes avec l'homme et des races humaines entre elles.*

Ainsi, l'homme ne possède rien que ne possèdent les autres corps vivants. Partout et constamment l'analyse conduit à retrouver, sous les variations de détail, les manifestations

essentielles. S'il y a quelque part une différence, elle est dans la complication plus ou moins grande de ces manifestations, qui traduit une complexité corrélative dans les rapports des parties constituantes.

Dans cette complexité anatomique même existent des degrés que l'on mettrait volontiers en série. Constituent-ils autant d'intermédiaires génétiques conduisant pas à pas de certains Mammifères physiologiquement les moins complexes jusqu'au plus complexe, l'homme ? Pourrons-nous, en d'autres termes, dresser, pour le cas particulier de l'homme, un rameau isolé de l'arbre généalogique que nous n'avons pu dresser dans son entier ?

Darwin le premier, puis Hæckel, Huxley après eux se sont efforcés de rattacher les hommes aux singes et ceux-ci aux autres Mammifères. Le passage morphologique de l'homme aux anthropomorphes ne laisse place à aucun doute. A bien des égards, l'homme se rattache aux singes catarrhiniens, le Gorille et le Chimpanzé d'Afrique, l'Orang ou le Gibbon d'Asie : il en a le nez étroit, le conduit auditif osseux allongé, la dentition, la forme du placenta, mais il a le crâne plus large, le thorax moins développé, les membres inférieurs plus longs et les supérieurs plus courts. Quant au crâne, cependant, et à l'attitude, il se rapprocherait davantage du Gibbon. Aucun d'eux ne représente évidemment la forme ancestrale, et de ces ressemblances étroites, aussi bien que des différences, nous devons conclure avec Hæckel (1900) que l'homme et les anthropomorphes sont autant de rameaux divergents d'une souche commune. Ici, nous ne savons plus rien, parce que les documents complets ont à jamais disparu et nous en sommes réduits à nommer Prégibbon cet ancêtre commun dont nous ignorons tout. On ne peut cependant douter que cet ancêtre a existé et la formule du pithécomètre de Huxley en fait une nécessité logique : les différences anatomiques séparant l'homme du gorille et du chimpanzé sont moins grandes que celles qui séparent les anthropoïdes des autres singes.

Essayerons-nous maintenant de descendre davantage et de chercher les relations des catarrhiniens avec le reste de l'ani-

malité ? Darwin, puis Hæckel font ressortir les ressemblances morphologiques des singes anthropomorphes avec les Lémuriens ; ils rattacheraient ceux-ci aux Marsupiaux et ces derniers aux Monotrèmes. Mais il s'agit là d'une filiation imaginaire sur laquelle il n'y a pas lieu d'insister.

Si, en voulant redescendre, nous nous perdons dans le vague de documents imprécis, pourrons-nous du moins mettre en série les divers fossiles humains actuellement connus et, pour eux, établir une filiation voisine de la réalité ? La découverte du Pithécanthrope (Dubois, 1894) a paru apporter un important élément de discussion ; HÆCKEL considère ces débris (calotte cranienne, fémur, quelques dents) comme appartenant à un être intermédiaire entre les singes et l'homme. Il n'est pas douteux, en effet, que, morphologiquement, ce ne soit un intermédiaire ; stratigraphiquement, Dubois le plaçait à l'époque du pliocène, les recherches récentes entraînent à le considérer comme beaucoup plus récent : du quaternaire ancien (mission SELENKA, 1911).

A la même époque vivait une race humaine déjà plus différenciée, représentée par les fossiles de Neanderthal, de Spy, de la Chapelle-aux-Saints, de la Quina. Quant à celle-ci, de l'étude très complète de BOULE (1913) il résulte assez clairement que les hommes qui la composaient présentaient des particularités nettement pithécoïdes, dans leur taille courte, le développement de leurs orbites, leur face proéminente à la manière d'un museau, leur menton rudimentaire, leur colonne vertébrale dénotant une attitude bipède non verticale, s'opposant à une énorme capacité encéphalique (chiffre *moyen :* 1400). Ce type paraît s'être éteint, lui aussi, sans laisser de descendants directs.

Par contre le crâne de Piltdown (Dawson, 1912) présente de grandes analogies avec le crâne de l'homme actuel. On avait tout d'abord rapproché du crâne de Piltdown une mandibule trouvée dans le voisinage et dont les caractères simiesques très accusés formaient avec le crâne un ensemble troublant. Mais BOULE, puis MILLES (1915) ont reconnu qu'il s'agissait d'une mandibule de chimpanzé. Ce crâne de Piltdown appartient à une époque antérieure à celle de la Cha-

pelle-aux-Saints et semble contemporain de la mandibule humaine découverte à Heidelberg (1907); tous deux appartiennent à un rameau distinct de celui de Neanderthal.

En somme, on voit combien vagues sont ces éléments de connaissance ; nous ignorons l'essentiel des phases intermédiaires de l'évolution de l'homme. Libre à chacun d'établir une reconstitution hypothétique, à la condition qu'il comprenne l'inutilité de cette reconstitution. L'intérêt n'est pas de plonger dans un passé définitivement fermé à toute investigation profitable. Nous en savons assez pour pouvoir affirmer, en toute certitude, que des formes diverses, anthropoïdes ou pithécoïdes, ont dérivé, en ramification divergente ou en filiation continue, d'autres formes animales et que la dérivation se poursuit nécessairement jusqu'à des formes initiales remontant aux premiers âges de la terre. Par là devient légitime tout procédé d'étude qui prétend examiner l'homme comme un animal quelconque.

2. *Le développement morphologique et psychologique de l'homme.*

A défaut de la succession des formes, ne pourrons-nous tout au moins connaitre le déterminisme de l'évolution humaine ?

A ce point de vue, les hypothèses les plus diverses ont été émises, dont aucune ne repose sur un fondement solide. Certains ont cru découvrir un enchaînement causal entre la station debout, le développement intellectuel et le langage articulé. Selon Darwin, la station debout résulterait de l'obligation de vivre à terre imposée par des conditions locales à des êtres arboricoles. Une fois obtenu, ce mode de station aurait persisté en raison des avantages qu'il procure : « ce nouvel état leur permettait de mieux se défendre avec des pierres ou des massues, d'attaquer plus facilement leur proie, ou de se procurer autrement leurs aliments ». Dès lors, n'étant plus assujetti à l'obligation de mordre et de déchirer, le travail des mâchoires et des dents se trouvait, en conséquence, sensiblement diminué : celles-ci auraient subi une réduction marquée. Corrélativement, les muscles, les muscles

temporaux notamment, auraient diminué, le crâne aurait pu s'agrandir et avec lui le cerveau. ANTHONY a cru fournir une démonstration expérimentale de ces vues de Darwin en pratiquant, chez de jeunes chiens, la section du temporal. Il aurait ainsi constaté l'expansion de la cavité cranienne, surtout manifestée par l'effacement des empreintes cérébrales à la face interne de la calotte. Et cela seul suffirait à montrer la valeur propre de ces expériences et de l'hypothèse de Darwin.

En réalité, la marche des phénomènes est exactement inverse de la marche supposée, en ce qui concerne le crâne et le cerveau. Loin que l'expansion de la cavité cranienne détermine l'accroissement de l'encéphale, c'est l'encéphale qui refoule devant lui les parois de la boîte cranienne. Celle-ci, nous l'avons montré par des faits (RABAUD, B ; 1906), cède avec une facilité relative, en dépit des muscles qui prennent insertion sur sa face interne ; son extension demeure limitée à la poussée qu'elle supporte, sans que la résistance qu'elle oppose limite en aucune façon la croissance du cerveau. Inversement, si par l'accumulation de liquide, le crâne augmente en tous sens, le cerveau ne s'accroît pas pour cela ; la voûte cranienne peut même faire défaut sans que son absence retentisse sur le volume encéphalique. Dans l'expérience citée, du reste, si le volume du crâne a vraiment augmenté, le cerveau n'a point suivi, puisque, justement, les empreintes sont effacées. Les consolidations précoces des sutures apportent, dans le même sens, un précieux contingent de faits démonstratifs : en dépit de la consolidation, la croissance du cerveau ne cesse pas un instant d'exercer sur la paroi cranienne une poussée suffisamment forte. Si la consolidation n'est que partielle et que les parois cèdent dans un sens, il en résulte un crâne de forme spéciale, symétrique (scaphocéphalie, acrocéphalie) ou asymétrique (plagiocéphalie). Si la consolidation est à peu près généralisée, la poussée cérébrale finit, cependant, par faire céder la paroi en un point très localisé : une partie d'hémisphère passe ainsi en dehors de la cavité cranienne soit en avant, soit en arrière, soit par côté : telle est l'origine de la plupart des exencéphalies.

Si, au lieu du crâne, c'est le cerveau dont la croissance s'arrête, ainsi qu'il advient chez les microcéphales, les os de la voûte demeurent appliqués sur l'encéphale, sans que les fontanelles ni les sutures se consolident d'une manière hâtive.

Les causes de l'évolution psychologique de l'homme ne résident donc pas dans ces actions mécaniques. Cette évolution, d'ailleurs, ne saurait être simplement liée à la complication anatomique du cerveau, ni à l'accroissement de sa substance. Si la quantité joue un rôle indéniable, la qualité autant que la structure interne interviennent pour une part très importante. On ne peut pas ne pas être frappé par le volume du crâne des hommes le plus récemment exhumés : celui de l'homme de la Chapelle-aux-Saints (1600) dépasse la moyenne des crânes actuels (1300), supériorité d'autant plus remarquable que, relativement aux hommes modernes, la taille de l'être dont il s'agit est nettement petite. Et cependant, en dépit de cette quantité de substance cérébrale, l'industrie de cet être révèle une mentalité tout à fait rudimentaire et qui affecte des rapports certains avec la constitution de son cerveau. Cet animal humain, en effet, différent à la fois d'un singe et d'un homme contemporains, possédait un cerveau dont le lobe frontal était assez réduit, si l'on en juge par le surbaissement de sa calotte cranienne ; cette disposition morphologique traduit évidemment une certaine structure et, partant, une certaine qualité de substance. Les autres fossiles humains donnent des indications semblables et suggèrent avec force cette idée que, si, dans l'évolution cérébrale, la quantité de substance entre en ligne de compte, sa qualité doit être également envisagée. Or, la richesse des circonvolutions, leur complication superficielle résultent plutôt, semble-t-il, de la quantité que de la qualité de substance. Et nous ne savons rien des phénomènes qui ont amené les hommes au point où ils se trouvent aujourd'hui.

III

LA VIE SOCIALE

En dehors de toutes les hypothèses qui ont vu le jour, un seul fait demeure, au sujet duquel d'interminables discussions se donnent carrière : l'homme vit en société. Quel rôle convient-il d'attribuer à la vie sociale dans l'évolution ? est-elle une cause ? est-elle un effet ? est-elle simplement concomitante ?

Que la vie sociale soit l'effet d'un certain état de développement phylogénétique, on ne peut guère le soutenir. A des degrés divers, la vie sociale existe ailleurs que chez l'homme. Parfois, on peut saisir les conditions immédiates qui déterminent une agglomération d'animaux semblables, tel le cas des larves grégaires qui convergent vers les endroits humides ; le plus souvent on en est réduit à une simple constatation. Mais, dans la mesure où les faits les moins complexes permettent d'envisager les plus complexes, il ne paraît pas exister un rapport nécessaire entre l'état de complication du système nerveux des individus et leur vie sociale ou solitaire ; c'est ce que l'on constate, par exemple, en comparant entre elles les diverses guêpes.

La vie sociale, par contre, retentit nécessairement sur la constitution des individus. Influant les uns sur les autres d'une manière immédiate et constante, ils subissent des modifications ; des différenciations se produisent en divers sens. Et même, par un moyen ou par un autre, sous une forme ou sous une autre, ces individus parviendraient à communiquer entre eux, si l'on en croit les auteurs qui, depuis Huber et John Lubbock, ont étudié les sociétés d'insectes. Ce point mériterait, d'ailleurs, une étude attentive, car rien ne prouve que le travail en commun exige qu'il en soit ainsi.

La question est complexe. En tous cas, si le langage articulé ne découle pas directement de la vie sociale, son développement en est certainement la conséquence. Par un contre-coup nécessaire, l'établissement du langage articulé a modifié les conditions de la vie sociale et entraîné des

changements plus ou moins nombreux, plus ou moins rapides dans les relations des hommes avec leurs semblables et tout ce qui les environne.

***

De toutes façons, et tel est le point de vue essentiel, la série des phénomènes d'où est sorti l'homme actuel ne diffère pas de la série des phénomènes d'où est sorti tel ou tel autre corps vivant. A aucun moment, et par aucun moyen on ne peut admettre une différence de nature. On ne doit pas, en particulier, admettre une évolution rectiligne à partir d'un point donné. Quel que soit ce point de départ, les transformations graduelles qui se sont effectuées n'ont pas nécessairement abouti à la même forme humaine, et de même que nous distinguons plusieurs espèces parmi les singes, nous devons aussi en distinguer plusieurs parmi les hommes. Si, comparant les fossiles, les paléontologistes en arrivent à considérer comme appartenant à un rameau séparé les squelettes de Neanderthal et leurs similaires, comparant les vivants, les naturalistes sont également conduits à admettre des rameaux séparés. « Les Weddas de Ceylan, les Akkas de l'Afrique centrale, écrit HÆCKEL (1900, 56) peuvent être considérés comme de véritables espèces du genre *homo* tout aussi bien que les Méditerranéens, les Mongols, les Papous, etc. » Sans doute, envisagées à un certain point de vue, ces lignées humaines paraissent s'enchaîner ; à d'autres elles présentent des divergences très nettes ; les Weddas et les Akkas, par exemple, possèdent des particularités pithécoïdes. Le lien qui unit ces lignées remonte loin dans le passé ; il plonge dans l'animalité proprement dite, et entre elles, la continuité n'est qu'apparente ; peut-être ne sont-elles pas plus voisines les unes des autres que chacune, prise à part, ne l'est de l'un quelconque des singes anthropomorphes qui dérivent de la même origine.

BIBLIOGRAPHIE

ANTHONY (R.). *De l'action morphogénique des muscles crotaphytes sur le crâne et le cerveau des carnassiers et des primates.* Bul. Inst. gén. Psych., 1904.

BOULE et ANTHONY. *L'encéphale de l'homme fossile de la Chapelle-aux-Saints.* L'Anthropologie, 1911.

BOULE (M.). A. *L'homme fossile de la Chapelle-aux-Saints.* Ann. de Paléontologie, 1911-13.

— B. *Paléontologie humaine en Angleterre.* L'Anthropologie, t. 26, 1915.

DARWIN. *La descendance de l'homme et la sélection sexuelle.*

GIARD (A.). *Origines de l'amour maternel.* Bul. Instit. gén. Psych., 1905.

GREGORY (W. K.). *Evolution of the Primates.* Bull. Amer. Mus. of Nat. Hist., XXXV, 1916.

HÆCKEL. *Histoire de la création naturelle.* — *Etat naturel de nos connaissances sur l'origine de l'homme*, 1900.

HUXLEY. *La place de l'homme dans la nature.*

MILLES (S. S.). *The Jaw of the Piltdown Man.* Smiths. miscell. Collect., vol. 65, 1915.

MÜLLER (Fritz). *Für Darwin.* Traduit dans le Bull. scientif. de France et Belgique, 1882.

PFLÜGER. *Ueber die physiologische Verbrennung in den lebendigen Organismen.* Pflügers Arch., 1875.

RABAUD. A. *Observations sur les manifestations mentales chez les Oiseaux.* Bull. Inst. gén. Psych., 1905.

— B. *La forme du crâne et le développement de l'encéphale.* Revue de l'Ec. d'Anthr., 1906.

— C. *Documents pour l'étude des rapports de l'instinct et de l'intelligence.* Année psych., 1919.

SELENKA (L.) und BLANCKENHORN (M.). *Ergebnisse der Trinil-Expedition*, Leipzig, 1911.

CHAPITRE II

LE POIDS DU CERVEAU ET L'INTELLIGENCE

(L. Lapicque)

I

LE CERVEAU ET L'INTELLIGENCE DANS LA SÉRIE ANIMALE

L'encéphale d'une souris pèse 40 centigrammes, celui d'un hippopotame, 600 grammes. Lequel de ces deux animaux doit être considéré comme le mieux doué en organes nerveux ? Lequel possède relativement le plus d'encéphale ?

Relativement, car on ne peut évidemment pas négliger la différence de grandeurs des corps. Mais comment faut-il calculer cette relation ? La réponse doit être donnée avant toute tentative de comparaison entre la grandeur du cerveau et le degré de l'intelligence.

Cuvier calculait simplement le rapport entre le poids de l'encéphale et le poids du corps ; c'est ce qu'on a appelé, jusqu'en ces dernières années, le *poids relatif* de l'encéphale. Un tel calcul accorde toujours aux petits animaux une valeur plus élevée qu'à leurs congénères de plus grande taille. Prenons, par exemple, la famille des Félins, dont les diverses espèces, avec des tailles très différentes, sont si semblables entre elles. Un Lion pesant 119 kilos présente un encéphale de 219 grammes ; le poids relatif (de Cuvier) est 1/546. Un Puma de 44 kilos, avec un encéphale de 133 grammes, donne 1/320. Un Chat de 3 kg.,300, avec un encéphale de 31 grammes, donne 1/106.

Dès lors, quelle conclusion tirer de rapprochements sou-

vent discutés tels que celui-ci : le poids relatif de l'Homme est 1/46, celui de la Souris 1/49 ? Simplement que la relation est mal posée. Il y a d'autres fonctions algébriques que la proportionnalité à la puissance 1 ; il y a des manières de calculer plus souples que la règle de trois. Le poids de l'encéphale varie certainement avec le poids du corps, certainement aussi moins vite que le poids du corps. Il faut trouver la loi.

En 1885, MANOUVRIER faisait en ce sens un effort d'autant plus intéressant qu'il est fondé sur une hypothèse fonctionnelle. MANOUVRIER suppose que la masse de l'encéphale, du cerveau en particulier, est composée d'une somme de deux parties, l'une i consacrée à l'exercice de l'intelligence, l'autre m consacrée à l'innervation du corps et proportionnelle au poids de celui-ci (ou au moins au poids de substance active qu'il contient). On a donc l'encéphale $e = i + m$; on traduirait mieux algébriquement la pensée de l'auteur en écrivant $e = i + km$, m étant alors la masse du corps, i et k deux constantes. De cette manière, on obtient facilement pour deux animaux ou deux espèces, supposés d'intelligence égale, des chiffres qui peuvent sembler satisfaisants ; à partir des deux poids corporels et des deux poids encéphaliques, on peut toujours calculer i et k (un système de deux équations à deux inconnues est toujours soluble). Mais pour que les valeurs trouvées aient une signification, il faudrait qu'elles s'appliquent, avec une approximation suffisante, à tout autre individu ou à toute autre espèce semblable. Or, il n'en est rien. Ainsi, prenant comme exemple les Félins cités plus haut, on trouve pour i (partie du cerveau consacrée à l'intelligence, et qui doit, par définition, rester constante quand change seule la grandeur corporelle), 22 gr. 4 quand on la calcule par le Chat et le Puma, 90 grammes si on la calcule par le Puma et le Lion.

Mais on peut se demander si la grandeur corporelle à faire entrer en ligne de compte est bien le poids. Ne serait-ce pas plutôt la surface ? C'est par des surfaces (peau, rétine, muqueuses olfactives) que nous prenons connaissance du monde extérieur. Quant à nos mouvements, si leur puissance est fonction de la masse musculaire, leur complexité, c'est-à-dire le domaine propre de la commande nerveuse, dépend du nom-

bre des fibres musculaires, nombre proportionnel à la section transversale des muscles, encore une surface.

Il n'est pas besoin de mesurer la somme, difficilement déterminable, de toutes les surfaces à considérer. Le rapport de ces sommes suffit ; or, chez des animaux semblables, elles sont (par nécessité géométrique) entre elles comme les puissances 2/3 ou 0,66 des poids corporels. Nous savons que le poids de l'encéphale varie moins vite que le poids du corps ; ce peut être suivant une puissance du poids du corps plus petite que 1, par exemple précisément cette puissance 0,66.

Le principe d'une telle relation a été proposé dès 1867 par Brandt, et adopté successivement par Bischoff (1880), Fürbringer (1888) et Snell (1891). Chose curieuse : on gagnait effectivement beaucoup en approximation par rapport à la relation de Cuvier (les auteurs ci-dessus n'ont d'ailleurs pas cherché une vérification numérique exacte), mais la considération théorique de ces auteurs était fausse. Brandt pensait, en effet, (et les autres le suivaient sur ce terrain), que la grandeur du cerveau doit être proportionnelle à l'activité des combustions organiques, lesquelles sont elles-mêmes (approximativement) proportionnelles, non à la masse, mais à la surface du corps, comme on le sait depuis Regnault et Reiset (1849). Or, la grandeur du cerveau n'a rien à voir avec cette activité.

Au contraire, la considération des surfaces sensorielles ou motrices paraît bien la vraie base du raisonnement. Elle n'a été introduite dans la question qu'en 1896 par Eugène Dubois (de la Haye), le découvreur de *Pithecanthropus*.

Mais Dubois a constaté aussi que la relation n'était pas exacte. Le rapport du poids de l'encéphale à la puissance 0,66 du poids du corps est encore systématiquement plus élevé chez les petits animaux que chez les grands. Il a alors posé le problème d'une façon toute abstraite et algébrique. Étant donnés deux animaux semblables dont les poids corporels sont respectivement P et P', les poids encéphaliques E et E', à quelle puissance faut-il prendre P et P' pour qu'on ait $\frac{E}{E'} = \left(\frac{P}{P'}\right)^x$?

L'équation est toujours soluble, comme tout à l'heure le système de deux équations de Manouvrier. Mais cette fois, Dubois ayant réuni des chiffres précis pour plusieurs paires d'espèces propres à ce calcul (Orang et Gibbon — une grande et une petite Antilope — Puma et Chat — Lion et Chat — Rat et Souris — une grande et une petite espèce d'Écureuils), a obtenu dans tous ces cas des valeurs de x comprises entre 0,54 et 0,58, en moyenne 0,56, c'est-à-dire une valeur constante, à l'approximation de l'expérience. C'est donc, enfin trouvée, la loi sur les Mammifères. On est en droit d'écrire que le poids de l'encéphale E est fonction du poids du corps P suivant la relation $E = k P^{0,56}$.

0,56 est nommé par Dubois *exposant de relation*, et le facteur de proportionnalité k, nommé par lui *coefficient de céphalisation*, doit être la mesure de la supériorité ou de l'infériorité nerveuse du sujet ou de l'espèce considérée. En effet, le calcul, effectué sur tous les chiffres qu'a pu se procurer Dubois, classe, pour la première fois, les animaux dans un ordre qui ne choque pas le sentiment, assez vague, mais en certains cas formel, que nous avons de la hiérarchie des intelligences.

L'Homme vient en tête avec 2,8 ; les Anthropoïdes suivent, cotés 0,7 ; les Singes ordinaires sont plus bas, entre 0,4 et 0,5 petits ou grands (même le ouistiti de 300 grammes qui faisait le désespoir des philosophes de la nature, avec son coefficient de Cuvier égal à 1 /26, presque le double de celui de l'Homme !) Les Félins sont encore plus bas, variant seulement de 0,31 à 0,34. Tout en bas du tableau, la Souris, jadis égalée à l'Homme avec son rapport 1 /49, n'a plus qu'un coefficient de 0,07, égal à celui de son congénère le Rat, vingt fois plus pesant qu'elle.

Ce mémoire de 1896 de Dubois marque une date. Il n'y pas de doute que la loi ne soit bien celle qui y est exprimée. Quoique la formule reste purement empirique, avec cette puissance bizarre 0,56, qui n'est ni la surface, ni aucune relation géométrique simple, elle a une valeur générale. Elle s'applique exactement aux Oiseaux, dont l'encéphale est pourtant constitué différemment de celui des Mammifères

(LAPICQUE et GIRARD, 1905). Elle s'applique aux Vertébrés inférieurs aussi bien que le permettent les documents moins précis.

Pour se représenter en première approximation la façon dont l'encéphale suit les variations de poids des corps, on peut dire que le poids du corps variant de 1 à 3, l'encéphale varie de 1 à 2. Mais le calcul sur cette proportion deviendrait rapidement inexact quand les poids corporels présentent une grande différence. Il faut se servir de la formule exponentielle elle-même.

Ce calcul est facile avec l'aide d'une table de logarithmes. Le problème qui se pose est généralement le suivant : soit un être dont on connaît le poids corporel P et le poids encéphalique E ; trouver son coefficient de céphalisation, $k = \frac{E}{P^{0,56}}$, qui nous permettra de le classer dans l'échelle de la richesse nerveuse. Soit par exemple la Femme européenne, avec un poids moyen de 54 kilos et un encéphale de 1.220 grammes (pour ces chiffres voir plus loin). On cherche d'abord le logarithme du poids du corps exprimé en grammes, 54.000. Le logarithme est 4,73 (il serait vain de prendre plus de trois chiffres quand nous n'avons que deux chiffres significatifs à notre nombre expérimental). On multiplie ce logarithme par 0,56, ce qui donne 2,6488 ; le nombre correspondant au logarithme 649 avec une caractéristique 2 est 446. Ceci nous donne $P^{0,56}$; on divise donc 1220 par 446, et on obtient 2,74. Tel est le coefficient de céphalisation de la Femme, calculé sur les nombres ci-dessus.

Quand nous disons ici la Femme, rappelons nous qu'il s'agit d'un type abstrait, de chiffres donnés par une moyenne. Il ne serait pas légitime de faire une telle comparaison entre deux individus.

D'abord, en thèse générale, l'individu ne se calcule pas. Nos lois, en Science Naturelle comme en Physique, sont des lois statistiques, valables seulement pour les grands nombres. Notre formule ne nous fournit qu'un centre de probabilité autour duquel se dispersent des écarts que nous ne savons pas interpréter. A la rigueur, nous pouvons, comme l'a fait

Dubois, opérer avec une approximation suffisante en partant d'un seul Lion ou d'un seul Puma :

1° Parce que les espèces sauvages ne présentent, en général, quel que soit le caractère considéré, que de faibles écarts autour de leur moyenne spécifique ;

2° Parce que les poids corporels sont très différents entre eux (ici dans le rapport de 1 à 3) et que l'écart individuel devient à peu près négligeable devant cet intervalle.

Mais dans l'espèce humaine les conditions du problème sont juste l'inverse de celles-là.

Veut-on néanmoins, pour une recherche particulière (par exemple, comme on l'a fait, pour regarder si un groupe d'hommes illustres l'emporte par le poids du cerveau sur un groupe de travailleurs manuels), essayer d'éliminer d'abord l'influence du poids du corps, différent dans deux groupes ? Il faut alors user d'une formule différente.

Et ceci nous montre bien que la relation qui lie le poids du cerveau au poids du corps, loin d'exprimer une proportion définie comme celle d'un élément dans un composé chimique, ne fait que traduire globalement une somme actuellement inextricable de coordinations complexes : à l'intérieur d'une même espèce, le poids du corps influe sur le poids du cerveau beaucoup moins que lorsqu'il s'agit de deux espèces différentes. Dans ce dernier cas, pour que l'encéphale double de poids, il fallait que le poids du corps passe de 1 à 3 ; ici, il faut qu'il passe de 1 à 16.

Cette deuxième loi est apparue quand on a essayé d'appliquer, aussitôt après sa publication, la formule de Dubois au Chien domestique, dont l'Homme a fait varier la taille dans l'extraordinaire proportion que l'on sait. Sur une série de près de 200 pesées recueillies par Richet, on a groupé ensemble, par 20 environ, les individus dont les poids corporels étaient voisins. Sur chacun de ces groupes, on a fait la moyenne du poids corporel et du poids encéphalique ; puis, entre des groupes suffisamment éloignés (l'échelle des moyennes allait de 2 à 38 kilos pour le corps et de 51 à 107 grammes pour l'encéphale), on a calculé l'exposant de relation ; on a trouvé des valeurs comprises entre 0,20 et 0,26 et on a adopté 0,25,

c'est-à-dire 1/4 (LAPICQUE, 1897). L'année suivante, sans connaître le travail ci-dessus, Dubois reprenait lui-même la question sur l'Homme, et bon gré, mal gré, arrivait à la même relation.

D'ailleurs, une série de travaux anthropologiques antérieurs (Boyd-Marshall, 1875 et 1892, — Bischoff, 1880, — Topinard, d'après les chiffres de Broca, 1885), en concordance les uns avec les autres, aboutissaient à la conclusion suivante : dans chacun des sexes de l'espèce humaine, le poids de l'encéphale s'accroît *un peu moins vite que la taille.* Or la taille, *longueur*, représente, à un facteur près, la puissance 1/3 du poids, *volume.* La conclusion ci- dessus peut donc s'exprimer comme suit : l'encéphale s'accroît comme une puissance du poids du corps plus petite que 1/3. Un calcul précis, effectué après la détermination de la relation réelle entre la taille et le poids donne pour l'exposant de relation : Homme, 0,23 — Femme, 0,22.

Dans la série considérable de pesées publiées par HRDLICKA (1905) on trouve des chiffres assez nombreux se rapportant à trois espèces d'Écureuils. D'une espèce à une autre, l'exposant de relation est sensiblement 0,56 ; entre la moyenne des grands et la moyenne des petits individus d'une seule et même espèce, cet exposant est 0,20. (LAPICQUE, 1907).

On doit donc, à coté de la loi de Dubois, valable pour la relation d'espèce à espèce, poser la loi suivante : *Dans une espèce donnée, le poids encéphalique varie comme la racine quatrième du poids du corps.*

La connaissance de cette loi permet de préciser le fait intéressant indiqué par Darwin, à savoir que chez beaucoup de nos animaux domestiques (disons chez ceux que nous élevons pour en faire notre nourriture), l'encéphale a subi une régression par rapport à l'espèce sauvage qui en est l'origine. La comparaison directe est rarement possible, parce que le poids corporel, par rapport à la souche, s'est accru considérablement dans l'espèce domestique. Ainsi nos Lapins domestiques pèsent facilement 3500 grammes, tandis que les Lapins de garenne, qui représentent incontestablement les ancêtres, n'arrivent qu'à 1500. L'encéphale de ceux-ci

pèse en moyenne 10 gr. 5, celui des premiers 11 gr. 2. A défaut d'un calcul, pour tenir compte de la différence des poids corporels, Darwin avait cru légitime de comparer les Lapins domestiques aux Lièvres, qui ont à peu près le même poids, 3.800 grammes, avec un encéphale de 17 grammes. La régression cérébrale du Lapin domestique, dans cette comparaison, apparaît énorme, près de 1/3. Mais nous savons maintenant qu'un certain accroissement de poids du corps entraîne normalement, entre individus d'une même espèce, un accroissement moindre de poids encéphalique que ne le fait la même différence de poids corporel entre deux espèces. En effectuant le calcul dans l'espèce Lapin avec l'exposant de relation 0,25, et partant du Lapin de garenne, on trouve qu'un poids de 3.500 grammes comporterait un encéphale de 13 gr. 3 et non de 17 grammes. Le déficit du Lapin domestique est donc de 2 grammes et non de 6.

Si l'on trouve un peu hardi ou même inquiétant ce jeu de formules algébriques dans un domaine où l'imagination s'est tant de fois donné carrière en langage courant, il suffit de considérer la famille des Canidés, pour voir que ces expressions algébriques traduisent une réalité qui sans elles resterait un paradoxe.

Les Renards, avec un poids corporel de 5 à 6 kilos, ont un encéphale de 46 grammes ; les Chiens de même poids ont un encéphale de 60 grammes. Un Loup pèse 37 kilos et a un encéphale de 139 grammes ; les Chiens du même poids que le Loup ont un encéphale de 107 grammes. Le Chacal a 73 grammes d'encéphale pour un corps de 10 kilos ; les Chiens de 10 kilos ont en moyenne un encéphale de 75 grammes. Egalité — infériorité — supériorité, la comparaison des espèces sauvages aux Chiens de même poids conduit à des résultats contradictoires, n'aboutit qu'à la confusion.

Mais si, en vertu des lois établies plus haut, nous considérons : 1° que les diverses espèces du genre *Canis* répondent à la formule $E = k\ P^{0,56}$ (avec 0,38 pour valeur de k) ; 2° que l'encéphale du Chien, à partir d'un poids corporel moyen pour lequel il répond à la même formule, suit les accroissements ou les diminutions du poids corporel non plus suivant la

puissance 0,56 mais suivant la puissance 0,25, la combinaison des deux formules rend compte clairement des différences observées.

II

POIDS DU CERVEAU CHEZ L'HOMME ET CHEZ LA FEMME

Nous arrivons maintenant à la question délicate de la comparaison des deux sexes dans l'espèce humaine.

Il est bien connu que le poids moyen de l'encéphale de la Femme est moindre que celui de l'Homme. Nous avons relevé, dans les très nombreuses séries de pesées d'encéphale publiées, tous les documents utilisables, c'est-à-dire ceux provenant de sujets d'âge compris entre 25 et 40 ans, sans tare cérébrale connue (et ces limites nous en laissent des milliers) ; nous sommes arrivés, pour les Européens [1] aux moyennes suivantes :

Homme : 1.360 grammes. Femme : 1.220 grammes.

Ces chiffres sont peu différents de la moyenne brute calculée par Vierordt sur toutes les séries européennes (1.357 et 1.235) ; ils diffèrent très peu aussi des chiffres calculés par Topinard sur les meilleures séries anciennes (1.361 et 1.211) ; les moyennes calculées sur leurs propres séries par Retzius (1.399 et 1.248) et Marchand (1.388 et 1.252) sont un peu plus élevées, mais elles proviennent de races plus grandes que la moyenne de l'Europe, et le rapport de l'Homme à la Femme reste sensiblement le même.

Il y a donc une différence de 140 grammes en faveur de l'Homme ; différence importante, dépassant le 1/10 du poids moyen. Mais les différences individuelles dans chaque sexe sont bien plus larges ; en négligeant les cas très rares, les Femmes vont de 1000 à 1.500, les Hommes de 1.150 à 1.700, de sorte que sur une grande partie de l'échelle des variations, on trouve à la fois des Hommes et des Femmes. En

1. *Anglais* (Boyd-Marshall), *Français* (Broca-Topinard), *Bavarois* (Bischoff), *Suédois* (Retzius), *Tchèques* (Matiegka), *Hessois* (Marchand).

construisant la courbe de fréquence des diverses valeurs dans chaque sexe, on peut constater que la moitié environ de la surface comprise dans chacune des courbes, c'est-à-dire la moitié des chiffres de pesée, est commune aux deux sexes ; ou encore, sous une autre forme, un quart des poids encéphaliques féminins se trouve au-dessus, et un quart des poids masculins au-dessous de la moyenne des deux sexes réunis.

Cela, en ne tenant pas compte du poids du corps. Mais le corps féminin est en moyenne moins grand et moins lourd que le corps masculin. Prenant comme base les pesées que l'on peut appeler *physiologiques*, recueillies sur des sujets vivants et en bonne santé (séries de Krause, Quetelet, Hassing, Hoffmann, et Kobylin, toutes séries européennes, comparables aux séries de pesées encéphaliques), on obtient, chiffres ronds, 66 kilos pour l'Homme et 54 kilos pour la Femme.

Le poids relatif de Cuvier donnerait 1 /48,4 pour l'Homme, 1 /44,2 pour la Femme, qui paraîtrait ainsi supérieure à l'Homme ; il s'agit simplement de l'erreur systématique de ce calcul, qui, entre deux êtres, avantage toujours le plus petit.

Manouvrier, dans son important *Mémoire* de 1885, après avoir longuement discuté la comparaison entre les deux sexes, établit entre eux une égalité parfaite au moyen de la formule $e = i + m$. On a parfois écrit que Manouvrier avait donné une démonstration de cette égalité, mais il s'agit seulement, comme il est facile de le voir, et comme l'a explicitement indiqué l'auteur lui-même, « d'une égalité supposée dans les prémisses du raisonnement ».

Nous savons aujourd'hui que, pour comparer deux groupes d'êtres, en faisant correctement abstraction du poids du corps, il faut diviser le poids de l'encéphale par la puissance 0,56 du poids du corps si ces êtres appartiennent à deux espèces distinctes ; par la puissance 0,25 de ce poids s'ils appartiennent à la même espèce. Il semble donc, à première vue, que, des moyennes de l'Homme à celles de la Femme, il faille calculer avec la puissance 0,25. Pourtant, si l'on serre ce raisonnement, on voit qu'il n'est pas justifié.

Quand nous comparons de grands chiens à de petits chiens, nos groupes sont arbitrairement découpés dans une série continue. Ici, nous avons affaire à deux catégories objectivement distinctes, et chacune de ces catégories a sa loi propre, unissant la grandeur encéphalique à la grandeur corporelle, tandis que pour les grands ou les petits chiens, c'est la même loi, avec seulement une autre valeur de la variable.

Il y a là une différence profonde que l'on sent fort bien sans considérer de loi abstraite.

Les grandeurs corporelles des deux sexes s'entremêlent comme les grandeurs encéphaliques. Il est facile de constituer deux séries soit de même taille, soit de même poids, en prenant d'une part des hommes relativement petits, d'autre part des femmes relativement grandes. A-t-on le droit de comparer ensuite en valeur absolue les moyennes encéphaliques de ces deux séries ? Bien qu'on ait parfois usé de ce procédé, un naturaliste y sent quelque chose de choquant. Sexe à part, une femme de 1 m. 60 n'est pas identique à un homme de la même taille. Il y a un *canon* différent pour l'Homme et pour la Femme, de sorte que ces tailles, globalement égales, ne correspondent pas à une même somme de parties ; il y a une proportion différente dans les tissus, de sorte qu'un même poids de corps correspond à des quantités différentes d'eau, de sels, d'albumine, de graisse, etc. Mais, sans entrer dans le détail, il suffit que l'un des groupes soit au-dessus de normale de son type, pendant que l'autre est au-dessous, pour que la comparaison directe soit au moins contestable.

En effet, ce que nous avons appelé : A, loi d'espèce à espèce, — B, loi intérieure à l'espèce, — nous pouvons le formuler comme suit :

A. Entre deux types animaux différents par la taille, les poids encéphaliques sont fonction de la puissance 0,56 du poids du corps.

B. Dans les écarts individuels autour d'un type, l'encéphale varie comme la puissance 1/4 du poids du corps.

Ces énoncés comprennent soit deux espèces comme précédemment, soit les deux sexes d'une espèce avec dimorphisme sexuel caractérisé par une différence de taille. Dans

ce second cas comme dans le premier, nous avons affaire à deux *types*.

Sur un grand nombre d'individus de même sexe, les variations de la taille, ou d'un caractère quelconque lié à la taille, se répartissent suivant une courbe plus ou moins voisine de la loi des erreurs de Gauss. Quelques individus de l'autre sexe, comme des individus d'une autre espèce, introduits dans la série, apporteraient une irrégularité, un accident dans la courbe ; facilement visible si le caractère différentiel présente de l'un à l'autre sexe un écart important, peut-être perdu au cas contraire, dans les irrégularités contingentes, cet accident existe théoriquement toujours. Cela veut dire que nous n'avons pas le droit de suivre d'un sexe à l'autre une corrélation à la taille de la même façon qu'entre les individus du même sexe. En particulier, la corrélation du poids encéphalique au poids du corps dans un sexe suit, nous l'avons établi en fait, la loi *B* ci-dessus. Tout calcul avec la puissance 0,25 du poids du corps équivaut à la comparaison directe entre hommes et femmes de même poids et constitue la même erreur que la comparaison directe du Loup ou du Renard aux chiens du même poids.

Deux *types*, qu'ils soient spécifiques ou sexuels, ne peuvent être comparés qu'entre leurs moyennes, et au moyen de l'exposant 0,56. Faisant ainsi le calcul sur l'Homme et sur la Femme, on arrive au résultat suivant :

$$\text{Homme. . . .} \quad P^{0,56} = 498 \qquad \frac{1360}{498} = 2,73$$

$$\text{Femme. . . .} \quad P^{0,56} = 446 \qquad \frac{1220}{440} = 2,74$$

C'est l'égalité.

De crainte que la discussion ne sorte du terrain scientifique et ne se passionne, remarquons que ce résultat n'a pas grande portée pratique. Socialement, même si l'on attachait une importance de premier ordre, ce qui serait exagéré, au poids relatif de l'encéphale, l'admission à l'égalité des hommes et des femmes dans les divers emplois, soit après concours, soit sous réserve d'une appréciation des aptitudes par la

pratique, s'imposerait par ce seul fait que les grandeurs s'entremêlent d'un sexe à l'autre ; dans un lot un peu nombreux de concurrents, il y aura toujours quelques femmes qui l'emporteraient sur certains hommes par le poids de leur encéphale, en valeur absolue. Cette admission à égalité est d'ailleurs en train de se généraliser et ne soulève plus guère de résistances.

Nous pouvons, avec sérénité, maintenir la question au point de vue fort intéressant de la biométrie spéculative.

Le résultat ci-dessus a été publié par nous en 1907, et aucune contradiction ne s'est encore fait jour.

Récemment, en 1918, Eugène Dubois l'a explicitement accepté pour l'espèce humaine. Il l'a même étendu aux Singes, mais il le rattache à des conditions particulières de musculature et refuse de la généraliser aux autres animaux.

Quoi qu'il en soit, puisqu'il s'agit en ce moment de l'espèce humaine, nous pouvons conclure : la différence de grandeur encéphalique ne constitue pas par elle-même une différence sexuelle secondaire ; il n'y a qu'une différence de grandeur corporelle, avec retentissement normal sur le système nerveux.

III

ANALYSE DES RELATIONS DU POIDS CÉRÉBRAL AVEC LA GRANDEUR DU CORPS ET LE DEGRÉ DE L'INTELLIGENCE

Nous avons jusqu'ici, tout en pensant au cerveau, considéré la totalité de l'encéphale. Le raisonnement reste valable en passant de l'un à l'autre. Sans doute, la proportion de cerveau dans l'encéphale varie avec les deux conditions envisagées, grandeur du corps d'une part, niveau de perfectionnement nerveux de l'autre. Mais la première de ces variations est faible ; la seconde va dans ce sens, que plus l'encéphale est relativement grand, plus le cerveau y prend de part. La première variation est négligeable ; la seconde ne peut que renforcer la hiérarchie basée sur le poids encéphalique total.

Les documents quantitatifs sur les hémisphères cérébraux

isolés ne sont pas assez nombreux pour qu'on puisse les prendre comme base. Il ne faut d'ailleurs pas s'illusionner sur ce qu'on pourrait ainsi gagner en précision au point de vue psychologique. D'abord, la séparation des parties à peser est plus ou moins conventionnelle et peut varier. Pour le cerveau de la Femme, Sappey trouvait 1.093 grammes et Broca 995. Ensuite, ce cerveau coupé quelque part dans les pédoncules n'est pas une quantité homogène ; les parties blanches conductrices ne devraient pas, logiquement, être additionnées avec les parties grises ; les noyaux caudés et lenticulaires ne sont pas fonctionnellement homologues à l'écorce, et même théoriquement, abstraction faite de toute difficulté pratique, chercher à isoler anatomiquement, pour le mettre sur la balance, l'organe de l'intelligence, pur et net, serait poser incorrectement le problème.

Un homme intelligent, c'est celui qui établit, entre les données de ses sens, des rapports lui permettant de tirer parti des phénomènes qui l'entourent pour les fins qu'il se propose. Quand il s'agit d'un animal, ce que nous pouvons constater et apprécier, c'est la complexité des réactions et leur souplesse à s'accommoder aux changements de conditions.

Sous cette forme comme sous la première, la supériorité consiste dans un nombre plus grand de combinaisons possibles entre les excitations et les réponses. Le mécanisme nerveux qui effectue ces combinaisons peut se concevoir comme une accumulation de commutateurs.

A priori, il n'y aurait rien d'absurde à supposer que le nombre des commutateurs soit fonction seulement du nombre des combinaisons, et qu'il ne dépende en rien du nombre des appareils périphériques manœuvrés, ceux-ci pouvant être réunis en groupe plus ou moins nombreux sur un même commutateur. En fait, il y a dans le système nerveux réduction à divers niveaux du nombre des neurones, à mesure qu'on va de la périphérie vers les centres ; ainsi, dans la rétine, plusieurs éléments récepteurs de cette membrane aboutissent à une seule fibre du nerf optique ; dans la moelle, une seule fibre pyramidale, venant d'une cellule psychomotrice de

l'écorce, commande à plusieurs neurones moteurs de la corne antérieure.

Quand les surfaces sensibles ou les sections motrices s'agrandissent avec le carré de la taille de l'animal, elles sont innervées, suivant une loi sur laquelle nous reviendrons, par un nombre de neurones primaires croissant. On pourrait concevoir néanmoins que, du Chat au Tigre, par exemple, on retrouve un même ensemble de neurones cérébraux, cérébelleux, etc., manœuvrant un mécanisme ici plus petit et là plus grand ; il suffirait que chaque cylindraxe de ces neurones secondaires se divisât davantage à la périphérie, pour embrasser un nombre convenable de neurones primaires.

On retrouverait ainsi l'hypothèse de Manouvrier ; il y aurait dans le poids du système nerveux une partie, sinon proportionnelle au poids de l'animal, du moins fonction de ce poids, et une autre, la plus intéressante pour nous en ce moment, invariable, à intelligence constante.

A une condition : c'est que la grandeur des neurones soit pratiquement invariable avec la grandeur de l'animal.

A la base de tout raisonnement sur la signification du poids cérébral se trouve, explicite ou souvent implicite, une hypothèse plus générale dans laquelle cette condition est englobée : c'est à savoir que ce poids mesure le *nombre* des éléments nerveux. Le degré de complication d'un mécanisme d'horlogerie, d'un tableau de distribution électrique, etc., sera mesuré par le poids de l'appareil si celui-ci est constitué de rouages et de pièces toujours de même grandeur. Sinon, la pesée n'a plus aucun sens. A-t-on idée de comparer par le poids une montre de dame et une horloge de campagne ?

L'histologie nous montre chez les animaux en général, quelle que soit leur taille, des *cellules* de dimensions peu variables. Les cellules nerveuses ou neurones, précisément, présentent une des rares exceptions : les cylindraxes croissent en longueur avec la taille du sujet ; puisqu'il s'agit de conduction, c'est inévitable ; au lieu d'un seul élément plus long, si on avait des éléments plus nombreux, comme les maillons d'une chaîne, le retentissement sur le poids de l'ensemble du système serait le même. Un cerveau plus gros

nécessite géométriquement une plus grande longueur de fibres pour unir deux points homologues de sa surface. En fait, il y a dans le cerveau des grands animaux plus de substance blanche que dans celui de leurs congénères plus petits. On peut s'en faire une idée par la proportion variable de l'extrait alcoolique que l'on obtient dans l'un ou l'autre cas, cet extrait alcoolique étant constitué principalement par la *myéline* des conducteurs (LAPICQUE, DHÉRÉ et GIRARD, 1898 et 1908).

Il est évident que l'allongement des fibres ajoute du poids au cerveau sans accroître sa complexité fonctionnelle ; il y aurait donc lieu, pour la comparaison d'une grande à une petite espèce, d'apporter une certaine correction aux données de la balance qui avantage le gros cerveau. D'autant plus que la grosseur de la cellule nerveuse (*perikaryon*) croît aussi avec la longueur du cylindraxe. (Hardesty, Donaldson et son école; E. DUBOIS, 1918). En reprenant ces données, on pourrait actuellement gagner en précision dans l'analyse du poids cérébral ; le sens des raisonnements ne serait pas changé.

Nous en resterons pour le moment à la conclusion suivante : En première approximation, et sauf quelques cas aberrants comme les Mammifères aquatiques [1], les neurones sont toujours du même ordre de grandeur et le poids d'un centre nerveux est une mesure de sa complexité ; cette complexité croît pourtant moins vite que le poids.

La condition exigée étant approximativement réalisée, à

1. Les Phoques, d'après les chiffres de HRDLICKA, atteignent un coefficient céphalique de 1,18 qui les placerait à mi-distance entre les Anthropoïdes et l'Homme ! D'après nos propres chiffres, la Loutre a un coefficient double de celui des *Mustélidés* purement terrestres, tandis que le Dauphin monte jusqu'à 2.

L'écart, à partir de la situation vraisemblable dans la hiérarchie de céphalisation, croît avec l'adaptation à la vie aquatique.

L'hypothèse d'un alourdissement des éléments nerveux a été vérifiée par LEGENDRE (1912) sur le Dauphin ; cet animal présente d'énormes gaines de myéline.

Pour reprendre la comparaison ci-dessus avec un tableau de distribution électrique, on voit qu'une plus grande épaisseur de gutta sur les fils, si elle reste ignorée, faussera la signification du poids de l'appareil.

quoi nous conduirait l'hypothèse provisoirement admise ? A un poids d'encéphale à peu près indépendant de la taille de l'animal.

Nous disons l'*encéphale*, car le raisonnement est le même pour le cervelet, organe d'équilibration inconsciente, que pour l'écorce cérébrale ; dans les deux cas, nous avons affaire à ces arcs de neurones secondaires que nous avons comparés à des commutateurs ; quant au reste de l'encéphale, isthme, pont, ganglions de la base, etc., il se constitue également pour la plus grande partie, soit d'arcs secondaires aussi, soit simplement de conducteurs appartenant aux arcs précédents.

Or, l'encéphale varie avec la grandeur de l'animal ; la loi de similitude la plus simple et la plus rationnelle serait que le nombre des neurones s'accrût proportionnellement à la surface, et le poids des centres nerveux un peu plus vite ; ce qui conduirait à un exposant de relation égal à 2 /3, *plus* quelque chose.

Mais l'exposant est plus petit que 2 /3 ; il y a donc réduction du nombre des neurones par rapport à la similitude logiquement envisagée.

Cette réduction n'a nullement lieu, comme le voudrait la théorie ci-dessus d'un organe de l'intelligence défini à part du reste du système nerveux, entre les neurones primaires et les neurones cérébraux (ou encéphaliques) ; elle a lieu à la périphérie. Les variations de l'encéphale suivent l'innervation périphérique, aussi exactement que permettent d'en juger les documents actuellement recueillis.

La relation la plus frappante s'observe entre le poids encéphalique et l'étendue de la rétine.

Chez les Vertébrés inférieurs, quand deux espèces voisines et à peu près de même poids présentent une grande différence dans les dimensions oculaires, il y a une différence même de ordre dans le poids encéphalique (LAPICQUE et LAUGIER, 1908). Le fait nous a été révélé par deux espèces de Dorades, puis nous l'avons retrouvé chez les Batraciens.

La Grenouille verte (*R. esculenta*) et la Grenouille rousse (*R. fusca*) présentent sensiblement le même poids du corps ;

elles ne paraissent pas se distinguer l'une de l'autre par la complexité de leur vie de relation ; l'encéphale pèse 20 p. 100 de plus chez la première que chez la seconde ; le diamètre transversal de l'œil varie de l'une à l'autre à peu près dans le même rapport. Inversement; le Crapaud accoucheur (*Alytes obstetricans*), pour un poids corporel double de celui de la Rainette (*Hyla arborea*), présente à peu près le même poids de cerveau avec la même grandeur oculaire.

La relation se retrouve très nettement chez les Oiseaux et les Mammifères. Ainsi l'Ecureuil, avec un poids corporel un peu inférieur à celui du Rat brun, présente un poids d'encéphale double et un diamètre oculaire double. D'ailleurs, dans l'ensemble de cette famille des Rongeurs, très hétérogène (c'est probablement un groupement par convergence), les poids encéphaliques paraissent tout à fait irréguliers si on ne considère que les poids du corps ; ils suivent beaucoup plus fidèlement les grandeurs oculaires.

Naturellement les centres optiques sont les premiers, influencés, mais ils ne le sont pas seuls. Chez les Vertébrés inférieurs, nous avons pesé à part les lobes optiques et les hémisphères cérébraux, et constaté une relation manifeste entre les poids de ces derniers et les dimensions de l'œil. Chez les Mammifères, la région occipitale est considérablement plus développée chez les Chevaux et les Ruminants, qui ont un œil relativement très grand, que chez les Canidés, qui ont un œil moyen ; au contraire, la région occipitale occupe une portion bien moindre, relativement, chez les Mustelidés (Blaireau, par exemple), qui ont un petit œil.

Ici, nous voyons directement le cerveau suivre une certaine innervation périphérique. Cette relation influe, naturellement, sur l'ensemble du cerveau, dont la zone visuelle est une part si importante. Or, entre animaux semblables, Chat et Panthère, Renard et Loup, etc, l'œil s'accroît beaucoup moins par rapport à la grandeur du corps que ne l'exigerait la loi de similitude (cette remarque date des plus anciens anatomistes). Nous avons calculé que la surface rétinienne mesurée simplement par le produit des deux diamètres transversaux de l'œil, s'accroît environ deux fois moins vite

que la surface cutanée. Rapproché des faits précédents qui nous ont montré l'influence prépondérante de la surface rétinienne, cela suffit à nous expliquer que le poids de l'encéphale croisse suivant une puissance du poids du corps moindre que 2/3.

Et si nous nous rappelons que la rétine est une surface sensorielle, composée pour ainsi dire totalement d'éléments nerveux, une mosaïque de terminaisons sensibles accolées, de sorte que l'étendue de la membrane mesure le nombre des éléments nerveux périphériques, comme le poids du cerveau mesure le nombre des éléments nerveux centraux, nous voyons que le nombre de ces éléments centraux suit le nombre des éléments périphériques et nous saisissons sur un cas particulier, mais cas très important, la réduction périphérique expliquant que le poids du cerveau suive le poids du corps pris à une puissance plus petite que 2/3.

Chez le Chien, où l'énorme variation de poids corporel et le nombre des sujets disponibles nous permet de déterminer avec précision la loi intérieure à l'espèce, la grandeur de l'œil est fonction des dimensions générales du corps suivant une puissance juste deux fois plus petite que celle observée entre deux espèces distinctes ; même réduction de l'exposant que pour l'encéphale.

Dans cette espèce, nous pouvons ajouter un autre document concernant le reste du corps, tronc et membres, et qui nous montre là aussi, par rapport à la loi de similitude géométrique, la même diminution dans les neurones périphériques que dans les neurones centraux. La section moyenne de la moelle épinière (chiffre obtenu en divisant le poids de la moelle par sa longueur) varie presque exactement comme la racine quatrième du poids du corps. (Lapicque et Dhéré, 1898).

Si nous cherchons, en sens inverse, à examiner la quantité des neurones qui sont aux neurones sensori-moteurs de l'écorce ce que l'écorce est aux centres de la base du crâne et à la moelle, à savoir des neurones d'association superposés aux neurones de projection, nous ne pourrons guère faire de mesure proprement dite, mais nous nous rendons compte,

en gros, que, là aussi, il s'agit d'une proportion au reste et non d'une quantité *per se*.

Ainsi, d'étage en étage depuis la périphérie, la masse des éléments nerveux est conditionnée à la fois par le nombre des appareils à manœuvrer (fonction de la grandeur du corps) et la complexité de la manœuvre (degré d'intelligence). La supériorité d'un système nerveux ne peut pas être représentée par une quantité donnée, par un *terme additif*, elle ne peut l'être que par une proportion, par un coefficient.

Le coefficient de Dubois répond à la question.

Encore faut-il savoir l'interpréter. Parfois, une condition particulière peut fausser la comparaison directe. Ainsi les Equidés et les Ruminants ont un coefficient céphalique de 0,40 à 0,43 ; les Canidés, un cœfficient de 0,38 ; cela ne veut pas dire que le Cerf et le Cheval sont plus intelligents que le Chien et que le Renard, car *le coefficient oculaire* (quotient du diamètre de l'œil par la racine huitième du poids du corps) est égal à 10 chez les Ruminants et à 6,5 seulement chez les Canidés. Le Lapin a un coefficient céphalique de 0,19 avec un coefficient oculaire de 7 ; le Rat, un coefficient céphalique de 0,08 avec un cœfficient oculaire de 2,6. Le Lapin n'est pas deux fois et demi plus intelligent que le Rat ; de même, la supériorité des Ruminants sur les Canidés est visuelle, non intellectuelle. L'Homme a un coefficient oculaire médiocre : 5,7. La supériorité de son coefficient céphalique, 2,74, apparait ainsi comme réellement intellectuelle.

BIBLIOGRAPHIE

DHÉRÉ (Ch.). *Recherches sur la variation des centres nerveux en fonction de la taille.* Thèse de la Faculté de Médecine de Paris, 1898.

*DUBOIS (Eugène) [de la Haye]. A. *Sur le rapport du poids de l'encéphale avec la grandeur du corps chez les Mammifères.* Bull. de la Société d'Anthropologie de Paris, 4e série, t. VIII, pp. 337-376, 1897.

* — B. *On the relation between the quantities of the brain, the neurone and its parts, and the size of the body.* Koning. Akademie van Wetenschappen te Amsterdam, Proceedings, t. XX, p. 1328-1337, 1918.

— C. *Comparaison of the brain weight in function of the body*

weight between the two sexes. Koning. Akademie van Wetenschappen te Amsterdam, Proceedings, t. XXI, pp. 850-869, 1918.

GIRARD (P.). *Facteurs dont dépendent la masse, la forme et la composition chimique de l'encéphale chez les oiseaux.* Thèse de la Faculté des Sciences de Paris, 1908.

HRDLICKA (Ales). *Brain weight in Vertebrates.* Smithsonian miscellaneous Collections, vol. XLVIII, nº 1582, Washington, juin 1905.

LAPICQUE (L.). A. *Sur la relation du poids de l'encéphale au poids du corps.* C. R. Soc. de Biologie, 15 janvier 1898.

— B. *Variation de la composition chimique du cerveau suivant la grandeur de cet organe.* C. R. Soc. de Biologie, 30 juillet 1898.

* — C. *Tableau général des poids somatiques et encéphaliques dans les espèces animales.* Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropologie de Paris, 1907, pp. 249-263.

* — D. *Le poids encéphalique en fonction du poids corporel entre individus d'une même espèce.* Ibidem, pp. 313-344.

— E. *La grandeur de l'œil et l'appréciation du poids encéphalique.* C. R. Acad. des Sciences, juillet 1908 ; décembre 1910.

— F. *Sur le poids encéphalique des Mammifères amphibies.* Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle, 1912, nº 1.

— G. *Remarques sur la série des pesées de M. Waterlot.* Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle, 1912, nº 8.

LAPICQUE et GIRARD. *Poids de l'encéphale en fonction du poids du corps chez les Oiseaux.* C. R. Soc. de Biologie, 8 avril 1905 ; C. R. Acad. des Sciences, 10 avril 1905.

LAPICQUE et LAUGIER. *Relation entre la grandeur des yeux et le poids de l'encéphale chez les Vertébrés inférieurs.* C. R. Soc. de Biologie, 20 juin 1908.

LEGENDRE (R.). *Note sur le système nerveux central d'un Dauphin.* Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle, 1912, nº 1.

MANOUVRIER. *Sur l'interprétation de la quantité dans l'encéphale, et dans le cerveau en particulier.* Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris, 2e série, t. III, 2e fasc., 1885.

WATERLOT (G.). *Déterminations de poids encéphaliques et de grandeurs oculaires chez quelques Vertébrés du Dahomey.* Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle, 1912, nº 8.

* Les mémoires marqués d'un astérisque contiennent la bibliographie antérieure.

CHAPITRE III

LE SYSTÈME NERVEUX

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE GÉNÉRALES

(J.-P. Langlois)

I

ÉVOLUTION ET ROLE DU SYSTÈME NERVEUX

L'organisme vivant est constitué par une réunion d'organites, de cellules différenciées, qui doivent nécessairement être en relation, en connexions intimes les unes avec les autres. Dans la communauté cellulaire, la défense d'un élément quelconque comprend la coopération de tous les individus, aucune modification dans une cellule ne peut être indifférente aux autres cellules. La coordination peut être assurée par deux mécanismes, l'un humoral, l'autre constitué par le système nerveux.

Le mécanisme humoral, soupçonné plutôt que nettement connu jadis, prend de plus en plus une importance considérable et tend à déposséder le système nerveux d'une partie de ses fonctions. Les sécrétions cellulaires entraînées par la lymphe et le sang vont réagir sur d'autres cellules pour modifier leur activité quantitativement et qualitativement. Ces produits, désignés actuellement sous le terme d'*hormones*[1]

1. De ὁρμάω, j'excite.

que leur a donné Starling, ont souvent une activité nettement spécifique, c'est-à-dire qu'ils n'agissent que sur un groupement cellulaire déterminé. Telle la *sécrétine*, produite dans la muqueuse intestinale sous l'influence des acides, et qui, absorbée, puis véhiculée par le sang, va provoquer la sécrétion des cellules pancréatiques et la mise en liberté des ferments de cette glande ; tel encore l'acide carbonique, formé pendant le travail musculaire, et qui, arrivé au bulbe, excitera le centre respiratoire, et amènera, s'il est en excès, une respiration accélérée.

Les réactions humorales sont généralement lentes. Dans un grand nombre de cas la défense de l'organisme exige des réactions rapides et coordonnées, et c'est au système nerveux qu'est dévolu ce rôle essentiellement coordinateur et harmonisateur.

La complexité de cet appareil est forcément en rapport avec la complexité même et la différenciation que présentent les individus. Chez les êtres monocellulaires tels que les amibes et les vorticelles il n'existe nécessairement pas de système nerveux, et l'on n'en rencontre même pas encore chez certains polycellulaires peu ou pas différenciés. Un stimulus appliqué en un point quelconque de l'amibe évoque une réponse dans les autres régions. Même en s'élevant dans l'échelle, chez les métazoaires tels que les éponges, on ne trouve pas encore de cellules différenciées et il faut arriver aux Cœlentérés pour découvrir la première ébauche d'un appareil de coordination.

Le but essentiel du système nerveux étant d'assurer la coopération de tout l'organisme dans les réactions provoquées par les modifications du milieu ambiant, il est donc naturel de chercher la première manifestation névrogénique dans la couche ectodermique ou épiblastique. Dans l'hydre d'eau douce, par exemple, constituée par deux feuillets cellulaires accolés, on distingue des cellules ectodermiques, disséminées dans le feuillet superficiel, et dont une partie, allongée, contractile, présente les propriétés du système musculaire, alors que l'autre région, renfermant le noyau, constitue l'élément sensitif. Ces cellules ont été décrites par Kleinen-

berg sous le nom très significatif de *cellules neuro-musculaires.*

Chez les autres Cœlentérés, la systématisation commence. Les cellules nerveuses disséminées dans l'ectoderme tendent à se grouper, à se relier entre elles par des fibres commissurales. Du groupement de ces cellules nerveuses résultent des centres ganglionnaires qui, en se perfectionnant, abandonnent la région ectodermique d'où ils dérivent, pour former dans la profondeur de véritables centres nerveux. En même temps, apparaît un réseau de conducteurs nerveux qui relie ces centres entre eux, rudiment de ces fibres d'association que l'on trouve si développées chez les animaux supérieurs.

Chez les Mollusques, les renflements ganglionnaires tendent à se rapprocher et peuvent constituer, chez les plus élevés, comme les céphalopodes, des masses nerveuses, qui, par leur volume, leur complexité, peuvent être comparées aux centres nerveux des animaux supérieurs. Chez les Vers et les Crustacés qui sont segmentés, on voit les cellules centrales constituer des chaînes ganglionnaires avec un groupe de ganglions par segment. Dans la région antérieure, segments et ganglions ont une tendance à se fusionner d'où l'apparition de véritables centres, comme le protocérébron, le deutocérébron et le tritocérébron des Crustacés[1].

1. Nous n'avons pas à nous étendre ici sur l'*embryogénie* du système nerveux. Disons seulement, pour faciliter la compréhension des notions physiologiques et anatomo-pathologiques que nous exposons plus loin, que l'embryologie nous enseigne l'origine ectodermique du système nerveux central.

Les premières cellules dérivées de la cellule-œuf se disposent primitivement côte à côte, en couches ou membranes tout à fait comparables aux épithéliums de l'adulte. Ces trois couches épithéliales sont appelées les feuillets du blastoderme, et chacun de ces feuillets donne naissance à des ordres particuliers d'éléments anatomiques.

L'endoderme, ou feuillet interne, donne naissance à l'épithélium du tube digestif ainsi qu'à toutes les glandes annexes de ce tube, d'où le nom, qu'on lui donne quelquefois, de feuillet intestino-glandulaire.

L'ectoderme donne naissance aux cellules épidermiques et à leurs dérivés, aux éléments essentiels des organes des sens (rétine, épithélium olfactif, épithélium acoustique, bourgeons du goût, cristallin) et aux éléments de l'axe nerveux cérébro-spinal, c'est-à-dire à la moelle épinière et par suite aux ganglions spinaux, ainsi qu'aux ganglions sympathiques, lesquels se détachent des ganglions spinaux (v. *Traité*, I, 136).

Le mésoderme donne naissance, pour la plupart des auteurs, à tous les autres tissus et organes.

II

LE NEURONE

Constitution.

Le système nerveux a pour élément primordial la cellule nerveuse. On distinguait jadis la cellule nerveuse et la fibre nerveuse; ces deux éléments appartiennent en fait à une même unité cellulaire que depuis WALDEYER on désigne sous le terme de *neurone*. Il y a lieu toutefois d'étudier séparément le corps cellulaire et le prolongement cylindraxile.

La cellule nerveuse type, telle qu'on peut l'observer dans la corne antérieure de la moelle épinière, est constituée par un corps protoplasmique à forme irrégulière renfermant un noyau sphérique et émettant un certain nombre de prolongements. Ces prolongements sont de deux ordres, les uns multiples, se divisant rapidement en une série de fines ramifications, appelés *dendrites*, un autre unique, le *prolongement cylindraxile* ou de Deiters qui va constituer l'élément essentiel de la fibre nerveuse et qui peut atteindre une longueur considérable, plusieurs mètres peut-être, chez les grands animaux comme la baleine.

Dans les dendrites, la conduction des excitations se fait de la périphérie vers le centre, elle est cellulipète, alors que dans le cylindraxe elle est cellulifuge. Les dendrites ou prolongements protoplasmiques sont des éléments de réception, qui ont pour fonction de recueillir les ébranlements produits dans le milieu environnant et de les transmettre à la masse cellulaire; l'axone au contraire transmet l'énergie libérée par son corps cellulaire aux éléments avec lesquels il est en contact. C'est là la théorie de la polarisation dynamique des éléments nerveux émise par RAMON Y CAJAL.

Histologiquement, le neurone est constitué par trois éléments principaux ayant des fonctions différentes : une structure cellulaire banale (protoplasma et noyau), une structure fibrillaire (substance nerveuse conductrice), et une structure

glandulaire (corps chromatiques de Nissl, ainsi nommés parce qu'ils se colorent fortement sous l'action des couleurs basiques d'aniline et en particulier sous l'action du bleu de méthylène).

Nature des connexions inter-neurales.

Le système nerveux est-il constitué par un groupement d'éléments isolés, en simple contact les uns avec les autres. ou bien faut-il admettre une réelle continuité entre eux ? Cette question n'est pas encore entièrement résolue et, historiquement, elle a présenté des oscillations étonnantes. Pendant longtemps la continuité des éléments nerveux a été admise, on croyait à une véritable circulation nerveuse; puis les recherches de TANZI, RABL-RUCKARDT, MATHIAS DUVAL ont conduit à la théorie de la contiguïté et de l'amœboïsme. D'après cette théorie, les prolongements des neurones sont articulés entre eux, sans qu'il y ait passage anatomique des uns aux autres, et ces articulations, ces contacts, *les synapses*, sont plus ou moins intimes, suivant que les prolongements s'allongent ou se rétractent, selon un mode comparable à ces changements de forme observés dans les organismes monocellulaires et qu'on a décrits sous le nom d'amœboïsme.

MATHIAS DUVAL, qui s'était fait en France l'éloquent défenseur de l'amœboïsme nerveux, avait exposé une suite de déductions théoriques qui résolvaient élégamment une série de problèmes physiologiques restés profondément obscurs. Pour expliquer les périodes d'activité et de repos du système nerveux, il suffisait d'admettre que, pendant le sommeil, naturel ou artificiel, les prolongements se contractaient et, en se retirant, rompaient le contact avec les cellules voisines ; pour le réveil, la marche était inverse : les prolongements s'allongeaient, émettant de nouveaux dendrites, les contacts s'établissaient et l'activité nerveuse se manifestait.

Mais la théorie de l'amœboïsme et de la contiguïté des neurones ne fut pas, même au début, acceptée de tous les physiologistes ; RENAUT, KÖLLIKER, restèrent fidèles à l'idée

de la continuité et s'élevèrent contre une théorie qu'ils jugeaient simpliste ou contraire à leurs observations. Dès 1893, KÖLLIKER faisait remarquer que le cylindraxe, sur lequel nous pouvons expérimenter, n'est pas contractile, et que les prolongements nerveux qu'on peut suivre dans les tissus, chez les animaux transparents, ne présentent aucun mouvement visible. Quelques années plus tard, en 1897 et en 1903, APATHY et BETHE firent valoir contre la conception de la continuité le résultat de leurs recherches expérimentales et contribuèrent à faire accepter de nouveau par quelques physiologistes l'idée d'un réseau nerveux continu. Chez les invertébrés, ces auteurs crurent démontrer la présence d'un système continu de neuro-fibrilles, beaucoup plus petites que les fibres nerveuses individuelles et constituant des réseaux passant d'une cellule à l'autre. On conçoit difficilement, dans ce cas, pourquoi il existerait une direction déterminée et fixe dans les trajets de l'influx nerveux. Il a fallu, pour expliquer la résistance, offerte au niveau de la synapse, à la marche en sens inverse, évoquer une polarité de la fibrille telle que les impulsions seraient renforcées dans un sens, atténuées dans un autre.

En réalité, contiguïté et amoeboïsme ne sont point liés, et si l'on a complètement abandonné aujourd'hui la théorie de M. Duval, la plupart des physiologistes reviennent à la conception de la contiguïté. LAPICQUE, notamment, part de la notion de discontinuité pour établir une théorie entièrement nouvelle du fonctionnement nerveux. D'après LAPICQUE, qui généralise ainsi les expériences précises portant sur les relations du muscle avec son nerf moteur, la condition du passage de l'influx d'un élément histologique à un autre est essentiellement un accord, analogue à celui qui produit en acoustique les résonances. Chaque neurone ayant pour son fonctionnement une durée propre (*chronaxie*), l'excitation se propage facilement entre éléments ayant même chronaxie, c'est-à-dire accordés entre eux, et plus difficilement aux autres (v. sur cette question, *Traité*, I, 104 et 616) [1].

1. V. aussi DELAGE, 301 et sq.

Fonctions du neurone.

La cellule nerveuse, ou, pour être plus précis, le corps cellulaire *(perikaryon)*, est le véritable centre fonctionnel du neurone, en même temps qu'il est son centre génétique et son centre nutritif (His).

Les prolongements protoplasmiques émanés de la cellule amènent les excitations qui sont transmises soit directement par les cellules sensorielles, soit indirectement par l'intermédiaire de l'axone d'un autre neurone, et cela sans préjudice de savoir si la transmission se fait au point de contact ou bien au contraire par pénétration réciproque des fibrilles.

Ces excitations, subissant une modification plus ou moins profonde dans la cellule, sont *réfléchies*, grâce au prolongement cellulifuge de l'axone, vers un autre neurone.

Peut-on admettre que toutes les manifestations d'énergie cellulaire sont essentiellement réfléchies, cette réflexion comportant une élaboration, une transformation plus ou moins profonde, ou faut-il admettre que certaines manifestations sont réellement automatiques, c'est-à-dire produites en absence de toute excitation autre que le propre métabolisme de la cellule, ou les modifications du fluide qui la baigne? Starling, partant de ce principe que la raison d'être des éléments nerveux est précisément de répondre aux excitations provenant du milieu ambiant, suppose qu'en l'absence de toute impulsion afférente le système nerveux central resterait inerte. Dans tous les cas, et en s'appuyant sur les expériences de Schiff, de Sherrington et Mott, etc., qui démontrent la disparition presque complète de l'activité nerveuse quand les voies efférentes sont supprimées, il suppose que cette automaticité du système nerveux est des plus problématiques et très faible si elle existe.

Quoi qu'il en soit de cet « automatisme », la démonstration du rôle énergétique du corps cellulaire du neurone peut être faite par l'étude cytologique des cellules nerveuses après un travail considérable. On constate alors des modifications profondes dans le protoplasma et dans le noyau. Pour un

travail faible il y a généralement augmentation du volume, alors que pour un travail exagéré il y a diminution, en même temps que désintégration de la substance chromatique. On appelle chromatolyse cette désintégration. La chromatolyse est plus ou moins complète, c'est-à-dire que la substance chromatique est plus ou moins diffuse dans le cytoplasma suivant le degré de fatigue qui suit le fonctionnement et l'hyperfonctionnement cellulaire ; on provoque cette diffusion sous une forme très marquée en fatigant l'animal ou en excitant ses nerfs sensitifs par des faradisations prolongées. A l'épuisement complet de la cellule nerveuse peut correspondre une disparition complète des granulations chromophiles. Des faits de ce genre expliquent le nom de *kinétoplasma* donné par MARINESCO à la substance chromophile considérée comme étant le matériel énergétique du neurone (v. GLEY, 983). GLEY fait remarquer par ailleurs (988), que la dissolution des éléments chromophiles paraît être un mode de réagir très général des cellules nerveuses à toutes les excitations. On le voit se produire à la suite de l'arrachement des prolongements cellulifuges dans les neurones moteurs et des prolongements cellulipètes dans les neurones sensitifs. « On l'a constatée encore dans un grand nombre d'intoxications et dans différents états pathologiques (inanition, ligature temporaire de l'aorte abdominale, hyperthermie expérimentale, urémie, etc. » Nous aurons nous-mêmes l'occasion de signaler plus loin cette dissolution dans les psychoses toxiques comme la confusion mentale et dans les démences comme la sénile, la précoce et la paralytique, où l'influence de la dystrophie et des agents toxi-infectieux n'est pas contestable ; mais ici encore la réaction sera banale et n'aura, dans l'anatomie pathologique des psychoses en question, aucune signification spécifique.

Le rôle génétique du corps cellulaire par rapport aux autres éléments du neurone est établi par l'embryogénie et par l'histophysiologie.

L'embryogénie nous apprend que les neuroblastes, cellules du système nerveux embryonnaire, se transforment en neurones par l'augmentation en volume de leur noyau

et surtout de leur protoplasma, et par le fait que ce protoplasma émet des prolongements ; l'axone apparaît avant les dendrites.

L'histophysiologie nous enseigne, d'autre part, que, lorsqu'un nerf est sectionné, le bout central, celui qui est resté en liaison avec les corps cellulaires du neurone, se gonfle dès le second ou le troisième jour et régénère le nerf sectionné par un accroissement rapide de ses fibres nerveuses.

Le rôle trophique du corps cellulaire est mis en évidence par le fait qu'à la suite d'une section le nerf séparé des corps cellulaires d'où proviennent ses cylindraxes subit une dégénérescence qu'on appelle wallerienne, du nom du savant anglais qui l'a décrite, ou descendante, parce qu'elle va du corps cellulaire au prolongement. C'est la contre-partie de l'expérience précédente, de sorte qu'on pourrait les résumer toutes les deux dans cette même formule : après la section d'un nerf le bout préservé est toujours celui qui a gardé ses connexions avec les cellules d'origine des fibres nerveuses sectionnées (v. *infra*, 107).

III

LA FIBRE NERVEUSE

La fibre nerveuse, émanation de la cellule nerveuse, est constituée essentiellement par le cylindraxe ou axone. Ce cylindraxe s'entoure d'enveloppes protectrices, la gaine de Schwann, qui peut renfermer ou non une substance grasse, la myéline.

Le cylindraxe, quelle que soit sa longueur, appartient à une cellule unique, le neurone, alors que la gaine de Schwann est constituée par une série de cellules mises bout à bout et encerclant l'axone. La réunion des fibres nerveuses constitue les troncs nerveux, soutenus, fortifiés par des lames de tissu conjonctif : périnèvre, névrilème.

Distinction des nerfs sensitifs et des nerfs moteurs.

Si l'on excite un nerf dans sa continuité, le nerf sciatique d'une grenouille par exemple, on observe simultanément des phénomènes moteurs dans le membre innervé et une réaction générale de l'animal avec des signes évidents de sensibilité.

Un tronc nerveux transmet donc, à la fois, les excitations de la périphérie vers les centres nerveux et les impulsions motrices qui vont de ces centres à la périphérie. Il y a, en un mot, conduction centripète ou sensitive, et conduction centrifuge (motrice, sécrétoire, etc.). L'étude histologique ne permet pas de différencier les fibres qui assurent ces deux conductions, mais les expériences physiologiques permettent d'établir cette dissociation, et de montrer qu'il existe des filets centripètes ou sensitifs et des filets centrifuges, réunis dans un même tronc nerveux, et qui à l'origine de ce tronc peuvent être distingués. Des deux racines qui sortent de la moelle pour former en se réunissant le tronc des nerfs rachidiens, la racine antérieure est motrice, la racine postérieure sensitive (loi de Magendie).

Mais, en réalité, il n'y a pas d'énergie spécifique pour le nerf, le nerf n'est qu'un conducteur d'excitation et suivant les éléments auxquels il aboutit, il sera moteur, sécréteur, etc. La fibre nerveuse n'est pas motrice, il n'y a de moteur que le muscle (MEYNERT). (V. *Traité*, I, 240).

Excitabilité et conductibilité.

L'*excitabilité* est la propriété qu'a le nerf d'entrer en activité sous l'influence d'un excitant ; cette activité elle-même ne peut se manifester que par une seconde propriété : la *conductibilité*, propriété générale du protoplasma, mais qui atteint son maximum de développement dans la fibre nerveuse et qui peut être définie : la propriété du protoplasma en vertu de laquelle tout processus actif développé en un point de la substance par un stimulus quelconque est transmis à d'autres points de la même substance. Excitabilité et con-

ductibilité ne sont point spéciales aux nerfs, mais elles revêtent ici des caractères particuliers de réaction précise.

L'excitation est déterminée par un changement dans l'état d'équilibre des éléments du nerf ; par suite, tous les agents capables de déterminer cette modification peuvent être excitants du nerf. C'est ainsi qu'il y a des excitants mécaniques, chimiques, thermiques, électriques.

On peut poser comme principe que l'excitation (et, partant, la réaction) est fonction de l'intensité et de la durée d'application de l'agent excitant. Un minimum de temps d'application est nécessaire pour que l'appareil nerveux réagisse. Ce minimum, ainsi que le régime (brusque ou lent) de répartition dans le temps de l'intensité efficace, dépendent du rythme propre de chaque tissu, de sa *vitesse d'excitabilité* ou *chronaxie* (v. *Traité*, I, 99 et 616). Une pression lente sur un nerf rapide ne provoquera pas la contraction que détermine le pincement brusque. Un courant continu dont on augmente lentement l'intensité par l'intermédiaire d'un rhéocorde sera, sur le même nerf, sans effet, alors que toute variation brusque sera perçue.

Excitabilité et conductibilité peuvent dans certaines circonstances être dissociées. Ainsi l'application directe de l'alcool ou de l'éther peut détruire la conductibilité sans toucher à l'excitabilité, alors que l'acide carbonique supprime l'excitabilité en laissant intacte la conductibilité.

La vitalité du nerf est généralement plus courte que celle des autres tissus. La suppression de la circulation suffit pour amener rapidement la disparition des phénomènes d'activité (de 20 à 30 minutes chez les animaux à sang chaud, plusieurs jours chez les animaux à sang froid). Le nerf moteur cesse de fonctionner avant le nerf sensitif.

Une expérience simple suffit pour montrer les variations de la vitalité des nerfs. On applique sur le bras, en remontant, une bande de caoutchouc qu'on lie à la moitié du bras, provoquant ainsi l'anémie de la région. Une douleur intense se manifeste : les nerfs, avant de perdre leur excitabilité, passent par une phase d'hyperexcitabilité ; puis, si on insiste, l'anesthésie et la paralysie apparaissent.

La conduction de l'influx dans le nerf.

Les théories. — Les hypothèses faites pour expliquer la marche de l'influx nerveux dans le tronc du nerf sont nombreuses. Il faut se contenter de citer les principales : le nerf tout entier vibre comme un corps sonore ; le nerf est un tube transmettant un liquide acide dans son intérieur ; le nerf contient un fluide élastique qui entre en vibration ; il transmet un courant électrique, il est constitué par une série de molécules chargées d'un potentiel électrique variable, capables d'exercer une action électro-dynamique les unes sur les autres ; il est constitué par des particules chimiques explosant successivement, comme les grains d'une traînée de poudre ; l'irritant détermine une modification chimique entraînant une altération dans l'équilibre électrique de l'élément, cette rupture étant suffisante pour déterminer sur l'élément voisin une nouvelle modification chimique, cause elle-même d'une rupture d'équilibre électrique et ainsi de suite. Parmi ces hypothèses, les unes ne peuvent être défendues, les autres soulèvent toutes des objections graves.

La propagation de l'influx nerveux obéit à trois lois fondamentales, 1° l'intégrité de l'organe : toute altération du cylindraxe entraîne un arrêt dans la transmission ; 2° la conductibilité isolée : pendant le trajet l'influx nerveux ne se transmet pas aux fibres environnantes, il y a isolement entre les différents conducteurs ; 3° la conduction dans les deux sens, l'influx nerveux pouvant suivre une direction centrifuge ou une direction centripète. Toutefois la soudure d'un nerf moteur avec un nerf sensitif, malgré de nombreuses tentatives, n'a jamais pu être réalisée.

Et si la conductibilité indifférente a pu être réalisée expérimentalement, dans les conditions physiologiques normales, l'excitation suit toujours la même direction, centrale pour les nerfs centripètes, périphérique pour les nerfs centrifuges.

Vitesse de l'influx nerveux. — L'influx nerveux se propage le long des nerfs avec une vitesse variable suivant les espèces de fibres. HELMHOLTZ, qui le premier a réalisé cette mesure, a

trouvé, pour le nerf moteur de la grenouille, 30 mètres par seconde, et CHAUVEAU, pour les nerfs des mammifères, 65 mètres. La vitesse dans les cylindraxes sensitifs est plus difficile à connaître et le chiffre de Blocq de 130 mètres est fort discuté.

L'influx se propage dans les fibres du sympathique avec une vitesse beaucoup plus lente ; dans le pneumogastrique, qui est un nerf intermédiaire physiologiquement entre les deux systèmes, la vitesse tombe à 8 mètres (Chauveau). Carlson a trouvé moins d'un mètre chez les mollusques.

Mais tous ces chiffres restent discutables. L'influx nerveux ne suit pas une marche régulière ; les recherches de Munk, de Chauveau conduisent à penser que cette vitesse est peut-être variable sur le trajet d'un même tronc nerveux et surtout suivant les conditions physiologiques.

De l'infatigabilité des nerfs. — Quand on étudie les effets de l'excitation d'un nerf au moyen du myographe, on constate, après un laps de temps variable avec l'intensité de l'excitation, la température, etc., que la contraction musculaire diminue pour disparaître ensuite. Le muscle se fatigue certainement. Le nerf se fatigue-t-il ? Les recherches récentes tendent à démontrer que le nerf, en tant que conducteur, est infatigable : sur une grenouille curarisée, on excite le sciatique pendant toute la durée de la curarisation ; quand le poison s'est éliminé, on voit les muscles entrer en contraction. De même, sur un animal atropinisé, la glande salivaire ne fonctionne plus si on excite la corde du tympan pendant la période d'intoxication ; quand l'atropine est éliminée, la corde qui a été si longtemps excitée transmet l'incitation salivaire à la glande. Y a-t-il là, suivant l'expression de HERZEN, « une inconcevable exception à la loi biologique la plus générale, d'après laquelle tous les tissus vivants se décomposent d'autant plus qu'ils sont plus actifs » ? Evidemment, cette infatigabilité, en fait relative et non absolue, prouve seulement que le travail accompli dans la conduction nerveuse est très faible, nullement comparable à celui développé dans la contraction d'un muscle, dans la sécrétion d'une glande. Peut-être aussi pourrait-on admettre que les processus d'assimilation compensent continuellement les processus très faibles de désassimilation.

Dégénérescence des nerfs.

Un nerf n'est qu'une partie de la cellule nerveuse; la séparation de ce prolongement d'avec la partie centrale entraîne des modifications physiologiques et morphologiques importantes. Immédiatement après la section du nerf, on note tout d'abord une augmentation dans l'excitabilité, et, si l'on suit les variations de cette excitabilité dans le trajet du nerf, on voit qu'elle marche du centre vers la périphérie (loi de Ritter-Valli). Mais à cette augmentation fait suite une diminution puis une disparition de l'activité nerveuse ; chez les animaux à sang chaud le nerf a perdu ses propriétés dès le troisième jour, alors que chez les animaux à sang froid elles peuvent persister plusieurs semaines. Ces troubles fonctionnels sont étroitement liés aux modifications structurales qui se produisent dans le tube nerveux, et, sont désignées comme nous l'avons dit (102) sous le nom de dégénérescence wallerienne.

La section d'un nerf n'entraîne pas seulement la dégénérescence du bout périphérique, mais peut amener une altération de la cellule nerveuse (réaction de Nissl), et même la destruction de cette cellule.

Lorsque la régénération se produit, elle se fait toujours à partir du bout central du nerf sectionné. La régénération autogène de Bethe, c'est-à-dire la régénération du bout périphérique du cylindraxe par les gaines de Schwann, longtemps admise, ne repose que sur des expériences défectueuses. Les cylindraxes des faisceaux blancs de la moelle et du cerveau ne régénèrent pas, ou ne présentent que des ébauches abortives de régénération. Ceux des nerfs périphériques, y compris les fibres de Remak, régénèrent toujours anatomiquement, lorsque le neurone n'a pas succombé tout entier à la blessure, par conséquent lorsque la cellule nerveuse n'a pas été détruite. Ceci ne signifie pas que la fonction nerveuse se restaure nécessairement, car cette restauration fonctionnelle suppose non seulement la reproduction anatomique des fibres nerveuses, mais aussi le passage des fibres nouvelles dans le bout inférieur et leur répartition correcte dans les organes à réinnerver. (Cf. NAGEOTTE, A.).

La dégénérescence wallerienne constitue un précieux instrument d'investigation. On peut, grâce à elle, suivre le trajet des systèmes de fibres, constater l'arrêt dans un ganglion, — DEJERINE a pu voir là un argument contre la théorie de la continuité des neurones.

IV

LA NÉVROGLIE

« Les éléments de soutien, dans les centres, n'appartiennent pas au tissu conjonctif ; ce sont des cellules étalées à longs prolongements, qui proviennent des cellules primitives de l'axe cérébro-spinal embryonnaire, c'est-à-dire dérivant de l'ectoderme. Tandis que, des cellules ectodermiques du névraxe embryonnaire, les unes évoluent dans le sens des cellules nerveuses, les autres évoluent dans le sens de simples éléments de soutien, de cellules de la névroglie en un mot. De sorte que cellules nerveuses et névroglie sont dans les liens de la plus étroite parenté. »

Ces lignes de Mathias DUVAL (B, 867) résument les connaissances que l'on possédait sur la névroglie avant les travaux modernes. Actuellement, la fonction de soutien attribuée à la névroglie ne nous paraît plus être son rôle principal. Par certains de ses territoires, la névroglie se comporte nettement comme une glande à sécrétion externe, bien que ses produits se déversent dans les cavités ventriculaires, qui sont closes (sécrétion des cellules épendymaires et particulièrement des plexus choroïdes, mise en évidence par certains processus pathologiques, l'hydrocéphalie par exemple). D'autres territoires névrogliques se comportent comme des glandes à sécrétion interne ; telle est en particulier la glande pituitaire, dont l'action se manifeste dans tout l'organisme, comme celle des autres glandes vasculaires sanguines. Enfin, les cellules de la névroglie de la substance nerveuse proprement dite, et particulièrement celles de la substance grise, présentent les aspects histologiques qui caractérisent la sécrétion dans les cellules glandulaires. Les importants travaux de

NAGEOTTE (A ; et surtout B) à cet égard, ont été confirmés de divers côtés. La névroglie des centres nerveux est donc une vaste glande à sécrétion interne dont nous ignorons tout, sauf qu'elle existe. Il paraît certain, de plus, que la névroglie sert à la nutrition des cellules nerveuses. D'autres fonctions attribuées à la névroglie sont plus douteuses, en particulier celle d'isolant.

V

LES ACTIONS RÉFLEXES

Les cellules de la masse nerveuse médullaire constituent des centres, capables de transformer les impressions sensitives en incitations motrices. La moelle est le siège par excellence des actions dites réflexes. Un acte réflexe est caractérisé par une excitation périphérique d'un nerf sensible qui détermine un mouvement de réponse. Par cette définition même on voit que dans une action réflexe il faut envisager trois termes : 1° l'excitation extérieure qui, par l'intermédiaire des nerfs sensitifs, va exciter les centres nerveux; 2° l'excitation des centres nerveux qui reçoivent l'ébranlement, puis le transforment, le modifient, et, par l'intermédiaire des nerfs centrifuges, le communiquent à une partie de l'organisme ; 3° la réponse de cette partie ainsi excitée : une contraction ou une sécrétion. Dire qu'un réflexe est un mouvement accompli sans qu'on ait conscience de ce mouvement, est une définition évidemment fausse. S'il en est ainsi, en effet, de la plupart des actes réflexes, quelques-uns qui rentrent cependant dans ce cadre sont nettement perçus, tels l'éternuement, la toux, la déglutition, le frisson.

Historique. — Descartes (1640), le premier, a conçu le mécanisme de l'action réflexe et, dans une figure curieuse, il schématise la marche des esprits animaux, en montrant le mouvement que fait un homme qui se brûle.

Willis, en 1699, prononce le mot de réflexion, mais les données scientifiques sont encore trop vagues, et il faut arriver à Prochaska, en 1784, pour trouver une théorie générale des actions réflexes.

LEGALLOIS, en 1811, montre enfin que c'est dans la moelle qu'il faut chercher le centre de ces mouvements involontaires qui persistent après la séparation d'avec les centres supérieurs ; mais il est toujours guidé par les idées de centres volontaires, et il faut arriver à FLOURENS pour trouver une différenciation fondamentale entre le cerveau, centre des mouvements volontaires, et la moelle épinière centre des mouvements réflexes.

MARSHALL-HALL, J. MÜLLER, VOLKMANN, PFLÜGER, VULPIAN et tant d'autres multiplient les expériences et posent les lois des actes réflexes.

Généralité des réflexes. — Les actions réflexes sont un des phénomènes les plus généraux de la physiologie, et presque tous les mouvements se rattachent au mécanisme réflexe. Les fonctions intellectuelles elles-mêmes ne sont que des modalités de l'arc réflexe simple ; presque tous les actes vitaux en effet ne sont que la transformation d'une impression sensitive en un mouvement, tels pour les phénomènes de la nutrition : la déglutition, le péristaltisme des intestins ; pour la circulation : les différents phénomènes vasomoteurs

Lois des réflexes. — On appelle lois des réflexes les conditions principales suivant lesquelles peuvent s'exercer ces mouvements.

Ces lois sont connues sous le nom de lois de Pflüger. Suivant Ch. RICHET, on peut admettre deux lois fondamentales et deux lois accessoires :

Loi de la localisation. — Si l'on excite une région sensible, le premier mouvement réflexe qui se produit porte sur les muscles voisins de la région excitée.

Une excitation légère sur la patte d'une grenouille décapitée détermine un mouvement réflexe localisé dans la patte excitée.

Un grand nombre de réflexes restent ainsi localisés : le réflexe palpébral, mouvement du muscle orbiculaire de la paupière quand la conjonctive est touchée ; le réflexe gastrique : l'excitation de la muqueuse de l'estomac détermine simplement la sécrétion gastrique.

Loi de l'irradiation. — Si l'excitation est plus intense, ou si la moelle est plus excitable (après injection de strychnine par exemple), le mouvement ne reste plus localisé dans la région excitée, il y a irradiation vers les autres régions. Toutefois cette irradiation semble suivre certaines lois.

C'est ainsi que, pour une excitation modérée, il y a mouvements réflexes dans les muscles homologues du côté opposé. La grenouille décapitée, après une excitation plus forte que dans le cas précédent, relèvera d'abord la patte touchée, puis ensuite la patte correspondante de l'autre côté ; mais l'irradiation ne suit pas nécessairement un trajet transversal : chez le lézard par exemple, ce n'est pas la patte postérieure droite qui répondra à l'excitation de la patte postérieure gauche, mais la patte antérieure droite. Et cette différence résulte des modes habituels de locomotion de ces animaux. Chez la grenouille, animal sauteur, le réflexe s'étend au même segment ; chez l'animal marcheur, le réflexe court le long de la moelle pour atteindre un segment éloigné. Il suit, en fait, le trajet ordinairement utilisé par l'animal, trajet qui représente, par suite de l'habitude, la voie de moindre résistance. C'est là une loi très générale dans le fonctionnement du système nerveux.

Avec des excitations très fortes, l'irradiation peut atteindre tous les centres médullaires et provoquer des mouvements généraux.

Lois de la coordination et de l'ébranlement prolongé. — Les lois précédentes trouvent leurs explications dans les connaissances actuelles sur les rapports entre les fibres radiculaires et les cellules motrices. Cette conception fait comprendre également les deux dernières lois ; certains actes réflexes présentent une coordination, une adaptation vers un but déterminé : une grenouille décapitée peut nager ou sauter, un canard dans les mêmes conditions, marcher quelques secondes. Chez les animaux à sang froid, ces actes peuvent atteindre une complication telle que l'on a discuté sur l'existence d'une conscience médullaire.

Enfin une seule excitation peut provoquer, au lieu d'une réponse unique, une série de réponses (loi de l'ébranlement

prolongé). L'ébranlement communiqué à la moelle se continue longtemps après que l'excitation a cessé d'agir. C'est ce que Richet caractérise par le vieil adage modifié : *sublata causa, non tollitur effectus.*

Une excitation faible portée par la fibre sensitive, passant par les points de moindre résistance, transmettra l'ébranlement aux cellules radiculaires des cornes antérieures correspondantes. C'est là le réflexe simple, expliquant la loi de localisation ou d'unilatéralité. Si l'excitation est plus forte, l'ébranlement par l'intermédiaire des collatérales, s'étendra sur un plus large champ, mettant en jeu les différentes cellules des cordons. Or, ces cellules des cordons émettent des cylindraxes qui se mettent en contact avec les cellules radiculaires, soit d'étages différents, soit du côté opposé. On conçoit que leur ébranlement provoque des réflexes plus ou moins généralisés.

Nous revenons longuement sur la loi de coordination dans le chapitre sur *l'Excitation et le Mouvement* (I, 246).

Influence des centres nerveux supérieurs. — Les centres nerveux supérieurs exercent une action modératrice sur les centres médullaires, ils agissent en diminuant l'excitabilité de la moelle et par suite les mouvements réflexes. Ce sont des centres modérateurs (SETSCHENOFF).

Une expérience simple démontre nettement cette action modératrice. Une excitation électrique ou autre qui, chez une grenouille normale, n'amène aucune réaction dans la région excitée, détermine au contraire un mouvement réflexe énergique chez l'animal décapité.

Chez l'homme, les réflexes se produisent mieux pendant le sommeil alors que l'activité psychique est endormie. La volonté enfin, c'est-à-dire les centres supérieurs, peuvent s'opposer parfois à la réalisation des mouvements réflexes, tels que la toux, l'éternuement. D'autre part, ce sont des faits d'expérimentation que la décapitation d'un animal exagère l'irritabilité de la moelle, tandis que l'hémisection de la moelle détermine une exagération de la sensibilité et des mouvements réflexes dans le côté opposé (v. SCHIFF et BROWN-SÉQUARD).

Mais si la théorie des centres modérateurs et encéphaliques est exacte, on devrait, semble-t-il, constater une diminution de l'excitabilité médullaire quand on détermine l'activité de ces centres.

Les résultats obtenus sont loin d'être probants ; nous en dirons autant des expériences de Langendorff, de Bœttcher, qui tendraient à faire admettre que les excitations sensitives, en maintenant les centres nerveux cérébraux dans un certain état de tonicité, retentissent ainsi sur la moelle et modèrent ses effets. La section des nerfs optiques, la destruction du tympan, chez la grenouille, permettrait d'observer un coassement (réflexe laryngé) analogue à celui que l'on observe sur les grenouilles décapitées.

L'absence des centres modérateurs céphaliques chez les nouveau-nés expliquerait leurs réflexes faciles et leurs convulsions spinales.

Les adversaires des centres modérateurs céphaliques expliquent l'accroissement de l'irritabilité médullaire par le traumatisme, par une diminution dans le retard des transmissions intra-centrales, les impressions sensitives ne passant plus dans le cerveau, et se réfléchissant immédiatement sur les cellules motrices de la moelle.

On peut observer une diminution de l'activité réflexe de la moelle dans d'autres conditions. Une excitation périphérique forte suffit pour amener l'arrêt ou la diminution des autres réflexes.

Nous revenons sur quelques-uns de ces faits et sur les interprétations possibles dans le chapitre sur *l'Excitation et le Mouvement* (I, 246-255).

En disant que la moelle est le siège des actions réflexes, on veut dire simplement que c'est dans son axe gris que se trouvent les centres des actes réflexes les plus importants, les plus visibles. Une grenouille décapitée réagit à une excitation extérieure par des mouvements quelquefois violents, mais si l'on détruit avec un stylet sa moelle, elle demeure inerte. Cette expérience de Robert Whytt est des plus frappantes, il ne faudrait cependant pas conclure que tout phénomène réflexe a disparu chez l'animal : les groupes de cellules ner-

veuses qui forment les ganglions du système sympathique sont des centres réflexes, qui assurent, sous le contrôle peut-être des centres réflexes supérieurs situés dans la moelle, le fonctionnement des organes qu'ils innervent. Cette notion de l'activité réflexe des ganglions sympathiques a été très vivement combattue par LANGLEY et l'école anglaise, qui ne voient dans les réactions observées sur les ganglions mésentériques par exemple que des pseudo-réflexes (« axon-reflex »). Les excitations ne portent que sur des branches collatérales, sans mettre en jeu les corps cellulaires contenus dans les ganglions. Chez les animaux inférieurs d'ailleurs, les actions réflexes, émanées de ganglions disséminés, sont souvent les seules manifestations réactionnelles.

Tonicité et spontanéité de la moelle. — La moelle peut-elle déterminer des mouvements spontanés, existe-t-il, en un mot, une spontanéité de la moelle, ou bien tous les mouvements observés sont-ils occasionnés par une excitation sensitive ?

Cette question est loin d'être résolue. Il est évident que, alors même qu'aucune excitation apparente n'existe, il part de la moelle des incitations qui ont pour effet d'entretenir le tonus musculaire. La séparation complète du muscle avec les centres médullaires fait disparaître immédiatement, encore qu'incomplètement peut-être (v. *Traité*, I, 272) l'état tonique du muscle. Mais on peut objecter qu'il existe toujours à l'état normal une série d'excitations qui, pour ne pas être appréciables pour nos moyens d'études, n'en existent pas moins : excitation par les contacts, par les mouvements et les réactions chimiques internes, etc.

On peut encore admettre que les changements quantitatifs et surtout qualitatifs du sang qui irrigue les cellules nerveuses de la moelle constituent un excitant. C'est ainsi que l'on a expliqué l'action des centres bulbaires sur la respiration. Ce n'est pas là, un mouvement réflexe, l'excitation centripète faisant défaut, mais il n'est pas permis non plus, dans ce cas, de parler de spontanéité au sens rigoureux du mot. Nous reprenons cette question du tonus et nous exposons, à son sujet, quelques interprétations récentes dans le chapitre sur l'*Excitation et le Mouvement* (I, 272).

Les observations cliniques sur les sujets atteints de lésions graves de la moelle confirment cette opinion que l'axe gris médullaire exerce une influence non seulement utile, mais absolument et immédiatement nécessaire pour assurer le fonctionnement de tout l'organisme.

Nous devons cependant citer ici les expériences poursuivies par Goltz et qui tendent à renverser certaines idées.

Goltz réussit à conserver pendant des mois une chienne à laquelle il avait enlevé la partie inférieure de la moelle depuis la VIe dorsale.

Or, chez cette chienne on constata :

1° que la température et le tonus des vaisseaux étaient revenus à la normale ;

2° que le sphincter anal et le sphincter vésical se contractaient et se dilataient comme des sphincters normaux, l'animal procédant à ses évacuations quand on le sortait de sa cage ;

3° que la fécondation et la mise bas purent avoir lieu.

En dehors de la perte de la mobilité et de la sensibilité, le symptôme le plus manifeste fut l'existence de troubles trophiques sérieux du côté des muscles et de la peau.

Cette expérience montre que les centres périphériques (ganglions sympathiques), qui fonctionnent d'ordinaire avec le concours et le contrôle de la moelle, peuvent fonctionner isolément. Les troubles permanents observés en clinique peuvent s'expliquer, soit par une spécialisation et une centralisation plus grande chez l'homme que chez le chien (hypothèse fort douteuse), soit par ce fait que la moelle n'étant pas totalement détruite, envoie des incitations perturbatrices ou inhibitrices qui ne permettent pas aux ganglions périphériques d'exercer leurs fonctions, comme ils peuvent le faire quand l'action médullaire est totalement supprimée.

VI

L'ACTIVITÉ CÉRÉBRALE

Après avoir étudié l'anatomie et la physiologie des neurones, il y a lieu de passer à l'examen des lois générales qui régissent la vie des cellules cérébrales. Ces lois n'ont pas de caractères qui les distinguent spécifiquement de celles qui régissent la substance nerveuse en général ; elles méritent néanmoins, par suite de la délicatesse même et de la place supérieure que le cerveau occupe dans l'échelle des organes, d'être étudiées séparément.

Circulation cérébrale.

L'apport du sang au cerveau est largement assuré par les deux carotides et les deux vertébrales, en communication directe par l'hexagone de Willis. En sorte que, théoriquement, la ligature de trois de ces vaisseaux ne peut amener l'anémie localisée d'une région du cerveau.

Cependant, chez l'homme, la ligature d'une seule carotide a quelquefois suffi pour déterminer la syncope.

La disposition du réseau artériel qui se subdivise en un lacis complet dans la pie-mère a pour objet de modérer, de régulariser l'afflux du sang dans le cerveau.

Comme pour tous les organes, la circulation cérébrale devient plus énergique, quand le cerveau travaille. Mosso sur un sujet ayant une perte de substance de la boîte cranienne, a vu que les émotions, le travail cérébral, les rêves s'accompagnent d'une poussée sanguine dans le cerveau [1]. Gley, étudiant l'influence du travail cérébral, a pu constater l'accélération du rythme cardiaque, la dilatation de l'artère carotide. Il existe une action réciproque entre le fonctionnement cérébral et le fonctionnement cardiaque. Il y a un échange mutuel d'in-

1. V. *Traité*, II, 616, pour la discussion de cette observation.

fluences : le cerveau modifie la circulation, la circulation modifie la fonction du cerveau.

De l'anémie cérébrale.

L'anémie cérébrale peut se réaliser expérimentalement par plusieurs procédés : la décapitation, la ligature des gros vaisseaux, l'injection d'air ou de poudre inerte dans les vaisseaux.

Quand l'anémie est absolue, la perte des fonctions cérébrales a lieu immédiatement et toutes les légendes qui ont été rapportées concernant les mouvements conscients observés sur des têtes de décapités sont dénuées de fondement.

Mais dans ce grand traumatisme plusieurs facteurs entrent en jeu. Il n'y a pas seulement que l'anémie cérébrale ; il faut ajouter encore les phénomènes d'inhibition produits par la section de la moelle (P. LOYE).

L'anémie cérébrale entraîne immédiatement la disparition des manifestations conscientes, mais il n'en résulte pas que les cellules cérébrales soient alors et irrémédiablement frappées de mort. Elles conservent encore leur vitalité à l'état latent, et il suffira d'un nouvel apport de sang oxygéné pour ramener la vie dans l'organe cérébral. Astley COOPER puis BROWN-SÉQUARD ont réalisé cette expérience, en arrêtant la circulation céphalique, puis quand la tête présentait tous les signes de mort, ils ont vu, en rétablissant la circulation, toutes les fonctions cérébrales reparaître (après 17 minutes d'anémie).

Sur un chien décapité, Brown-Séquard, injectant par les troncs artériels du sang oxygéné, a fait revenir les mouvements spontanés des yeux et des muscles de la face, résultat que Legallois avait déjà prédit en 1812.

HAYEM et BARRIER, en pratiquant la circulation artificielle immédiatement après la décollation, auraient constaté non seulement des mouvements spontanés, mais encore des mouvements volontaires ; mouvements du globe oculaire, redressement des oreilles à l'appel de la voix, efforts de lappement quand on approche une écuelle d'eau près de la gueule.

P. LOYE n'a pu reproduire les mouvements volontaires signalés par les auteurs précédents, mais il s'est attaché sur-

tout à montrer combien il était difficile de distinguer un mouvement réellement volontaire, raisonné, d'un mouvement spontané, automatique. Décapitant des animaux plongés dans le sommeil chloroformique, il a vu, en effet, se produire certains mouvements, des yeux, de la langue, qu'il est impossible de considérer comme volontaires cependant, étant donnée l'action du narcotique.

Pour lui, on peut réveiller les centres bulbo-protubérantiels, non les centres conscients ; peut-être ajouterons-nous les centres opto-striés, ces centres des mouvements automatiques plus élevés déjà que les centres de la protubérance, mais dont la sensibilité est moindre, sans doute, que celle des centres de l'écorce grise elle-même.

Mais à côté de l'anémie cérébrale totale et brusque, il faut envisager les troubles apportés par l'anémie relative et lente, qui peut se produire par une diminution dans la capacité respiratoire du sang arrivant au cerveau, consécutive, soit à une diminution des globules rouges (hémorragie, chlorose, hématolyse), soit à une immobilisation de l'hémoglobine (intoxication chronique par oxyde de carbone, etc.).

Chez les animaux qui ont subi une hémorragie abondante, on constate une exagération de la sensibilité à la douleur (Schiff). Il en est de même chez l'homme à la suite de grandes hémorragies. On note fréquemment des hallucinations des sens, notamment du sens de l'ouïe, bourdonnement, bruit de chemin de fer, sifflement, qui doivent se rattacher à une hyperexcitabilité des centres psycho-sensoriels. De même, les troubles aphasiques passagers peuvent se rattacher souvent à l'ischémie des centres du langage.

Mais l'anémie cérébrale se complique souvent de l'anémie bulbaire, et il est difficile alors de faire la part du rôle dû à chacune de ces régions.

On est autorisé cependant à rattacher à l'ischémie cérébrale les troubles psychiques : vertiges, perte de mémoire, etc., alors que les troubles moteurs, convulsions, vomissements, seraient d'origine bulbaire.

L'hyperémie cérébrale, la congestion du cerveau produit des phénomènes analogues à l'anémie ; en effet, l'encéphale

réagit toujours d'une façon identique : hyperexcitabilité suivie d'une diminution plus ou moins rapide de l'excitabilité. La mort d'un organe, quelle qu'en soit la cause immédiate, se fait toujours suivant les mêmes phases physiologiques.

Les cellules nerveuses, quand elles fonctionnent activement, sont le siège comme tous les organites d'une dépense énergétique. L'étude cytologique montre que les cellules des cornes antérieures par exemple, après des mouvements forcés et prolongés, présentent des altérations nettement visibles au microscope. (V. *Traité*, I, 101).

Il doit en être de même des cellules de la corticalité, y compris celles des lobes frontaux, centres psychiques par excellence, mais, sur ce point, les faits précis manquent.

Les cellules nerveuses sont riches en substances phosphorées, et on a trouvé que sous l'influence d'un travail prolongé, le taux de l'acide phosphorique éliminé par les urines augmentait sensiblement.

Enfin le travail cérébral entraîne des réactions exothermiques, d'où élévation de la température locale et centrale (Mosso).

Mais toutes ces déterminations sont encore très imprécises, la dépense d'énergie dans le travail nerveux doit être des plus faible et facilement masquée par les variations dans le métabolisme général. L'application des lois générales de l'énergétique au travail cérébral n'est pas encore réalisable.

Effets de la décérébration.

Les effets de l'extirpation ou de la destruction du cerveau varient suivant les espèces animales et sont plus ou moins graves, suivant que l'animal est plus ou moins élevé en organisation.

Gley rappelle à ce sujet quelques faits cliniques que nous résumons d'après lui (1090).

Les poissons osseux, après l'opération paraissent tout à fait identiques à des poissons normaux. La grenouille décérébrée a l'habitus d'une grenouille normale et, soumise à

des excitations diverses, elle y réagit comme celle-ci ; placée sur le dos, elle se retourne ; mise dans l'eau elle nage, mais, si elle ne reçoit pas d'excitation, elle reste immobile, incapable même de prendre spontanément sa nourriture. Une grenouille décérébrée a pu être conservée cinq ans dans ces conditions.

Le pigeon décérébré présente les mêmes caractères que la grenouille ; il répond à une excitation, marche si on le pousse, vole si on le jette en l'air, mais ne manifeste plus aucune spontanéité et ne déglutit que si on introduit des grains dans son bec.

Chez le chien, l'extirpation des hémisphères a pu être réussie par Goltz qui a conservé l'animal en vie pendant 18 mois, et par Rothmann qui l'a conservé deux ans. Le chien de Goltz avait perdu toute spontanéité, insensible aux appels et aux caresses, à la vue d'un chat ; il marchait si on le poussait; il grognait, aboyait ou cherchait à mordre si on le piquait ; il entendait les bruits intenses, présentait de la contraction des pupilles à la lumière et, placé sur un plan incliné, se retenait pour ne pas glisser ; il prenait difficilement sa nourriture, ne la recherchait pas, et, laissé en liberté, il serait mort. Le chien de Rothmann était sourd, aveugle et anosmique ; il n'avait aucune vie sexuelle ; il ne s'occupait ni des autres chiens, ni des hommes ; il éprouvait la faim et la satiété.

Chez l'homme, la maladie ou l'infirmité congénitale réalisent soit une altération des éléments essentiels de l'écorce, soit un arrêt du développement cérébral qui équivaut en fait à une décérébration totale ou partielle et qui se traduit par les signes de déchéance intellectuelle, affective, volontaire, qui caractérisent la démence acquise et la démence congénitale qu'on appelle l'idiotie. Dans les formes complètes de l'idiotie, les aliénistes ont signalé :

a. Dans l'ordre de l'anatomie pathologique, la déformation du crâne, l'hydrocéphalie, la microcéphalie, la diminution de poids du cerveau, l'inégalité des deux hémisphères, l'atrophie de l'un d'eux, l'état rudimentaire de certaines régions, des scléroses atrophiques, tuberculeuses, hypertrophiques,

l'amincissement de certaines circonvolutions, surtout des frontales, avec élargissement des sillons, le ramollissement de la substance grise, etc., etc.

b. Dans l'ordre de la psychologie pathologique, des déficits corrélatifs, comme l'absence d'intelligence, de sentiments, de sensibilité et même de certains instincts. Un grand nombre d'idiots sont aveugles, sourds, muets, anosmiques, agueusiques, incapables de marcher, de s'habiller, de manger seuls ; des cris rauques et inarticulés s'échappent de leur gorge, la puberté ne se produit pas, tout se réduit pour eux à l'accomplissement des dernières fonctions végétatives ; la vie ne dépasse guère vingt-cinq ou trente ans (Régis, 442). Comme les chiens de Goltz et de Rothmann, et pour des raisons analogues, ils n'ont plus ni intelligence ni volonté.

VII

LE SOMMEIL

Tout organe qui travaille doit nécessairement réparer ses dépenses. On peut admettre que les processus d'assimilation et de désassimilation puissent s'exercer simultanément, néanmoins il y a toujours des périodes dans lesquelles l'un d'eux prédomine. Pendant la période de repos l'organe se répare. Dans certains organes des phases d'activité et de repos alternent rapidement, tel le cœur ou les muscles respiratoires. Les organes nerveux encéphaliques obéissent à la même loi, avec une périodicité moins régulière, il est vrai, mais dont ils ne peuvent cependant s'affranchir. C'est l'état de veille alternant avec l'état de sommeil. Förster a donné une excellente comparaison, en disant que le sommeil est la diastole du battement cérébral, dont la veille représente la systole.

Pendant le sommeil, les centres supérieurs cessent de fonctionner d'une manière consciente, la mémoire disparaît, mais toutes les autres fonctions subsistent; les centres bulbo-médullaires continuent à assurer le fonctionnement rythmique de tous les autres organes : respiration, circulation, nutrition. On a pu comparer le sommeil à l'état de l'animal auquel on a

enlevé les hémisphères supérieurs et qui continue à vivre de la vie purement végétative. « Quand le sommeil, écrit GLEY, est complètement et profondément établi, le sujet est comparable à l'animal auquel le physiologiste vient d'enlever les hémisphères cérébraux ; chez l'un et chez l'autre, tout mouvement volontaire a disparu : mais les mouvements réflexes, à centre médullaire, subsistent et sont même devenus plus faciles. On sait que chez l'homme, chez qui, à l'état de veille, les centres cérébraux commandent complètement aux centres médullaires, ce n'est guère qu'en surprenant un sujet dans le sommeil qu'on peut constater des mouvements purement réflexes et par exemple, amener, en chatouillant la peau de la plante du pied, le retrait du membre inférieur par flexion de la jambe sur la cuisse, et flexion de la cuisse sur le bassin, mouvement identique à celui de la grenouille décapitée sur la patte de laquelle on dépose une goutte d'eau acidulée. Et si, sur la grenouille décapitée, une irritation un peu plus forte (acide moins dilué) produit une réaction réflexe plus générale, un mouvement de fuite coordonné (par les centres médullo-bulbaires), de même, chez l'homme endormi, une gêne quelconque douloureuse amène des mouvements de déplacement complet, des changements d'attitude dans le lit, mouvements bien connus, incessamment renouvelés parfois, pendant toute la durée du sommeil et qui sont de l'ordre des phénomènes purement réflexes. » (1089). Notons cependant que le sommeil n'entraîne pas la disparition absolue de la vie cérébrale ; aussi, quand on compare l'état de l'animal décérébré au sommeil, doit-on dire que cet état est un sommeil, mais un sommeil sans rêve.

Le sommeil ne survient pas brusquement ; il est tout d'abord annoncé par un besoin de dormir, que, suivant l'heureuse expression de Lasègue, on peut appeler, l'*appétit* du sommeil, car cette sensation est comparable à celle de la faim ou de la soif.

Ce besoin s'annonce par un certain nombre de sensations : lourdeur des paupières, picotement de la conjonctive, engourdissement de la sensibilité générale et des sens spécifiques,

puis lassitude générale ; l'intelligence s'obscurcit, et à un moment qu'il est impossible de préciser, par une graduation insensible, le sujet passe de l'état de veille à l'état de sommeil.

Si l'utilité du sommeil est incontestée, il n'en est pas de même du mécanisme par lequel il se produit. Les hypothèses émises sont nombreuses et nous n'en citerons brièvement que quelques-unes :

1° *Théorie circulatoire.* — Modification dans l'irrigation cérébrale : vaso-dilatation ou congestion cérébrale (Gubler, LANGLET) ; vaso-contriction ou anémie cérébrale (MOSSO). Le physiologiste italien a pu constater le rétrécissement des vaisseaux des méninges pendant le sommeil naturel et pendant le sommeil provoqué par les anesthésiques.

2° *Théorie histologique.* — Les ramifications protoplasmiques des neurones (voy. p. 98) se rétractant, les contacts entre les différents neurones cessent, d'où la disparition de l'activité cérébrale (MATHIAS DUVAL).

3° *Théorie chimique.* — Les produits de désassimilation fabriqués pendant la veille : acide lactique, etc., produisent une intoxication des cellules nerveuses, agissent comme les narcotiques (Preyer).

Les recherches de LEGENDRE et PIÉRON sont en faveur de cette opinion. Le sérum sanguin ou le liquide céphalo-rachidien de chiens privés de sommeil injecté à un chien normal provoque un besoin invincible de sommeil.

En fait, les phénomènes circulatoires et morphologiques ne sont que des effets, la cause réside dans des actions chimiques, la formation de ces produits narcotisants pouvant être endogène ou exogène par rapport à la cellule nerveuse.

BIBLIOGRAPHIE

APATHY. *Das leitende Element in Nervensystem.* Mittheilung aus der Zool. Stat. zu Neapel, vol. XII, 1897.

BETHE. A. *Allgemeine Anatomie und Physiologie des Nervensystems.* Leipzig, G. Thieme, 1903.

— B. *Die historische Entwickelung der Ganglienzellhypothese.* Ergebnisse der Physiologie, III, 2e partie, p. 195.

— C. *Die Theorie der Zentrenfunktion.* Ibid., V, p. 250.

BROWN-SÉQUARD. Arch. de Physiol., 1879.

CAJAL, V. RAMON Y CAJAL.

CHAUVEAU. G. R. Ac. Sciences, v. LXXXVII, 1878, pp. 95, 138, 238.

COOPER (Astley). *Recherches expérimentales sur la ligature des artères carotides et vertébrales.* Gazette méd. de Paris, 1838, p. 100.

DEITERS. *Untersuchungen üb. Gehirn u. Rückenmark.* Braunschweig, 1865.

DEJERINE. Société de Neurologie, 3 mars 1904, in Rev. Neurologique, 1904, p. 205.

DELAGE. *Constitution des idées et base physiologique des processus psychiques.* R. phil., 1915, II, p. 289.

DOGIEL. *Ueber die Nervenendigungen in den Grandry'schen und Herbst'schen Körperchen im Zusammenhange mit der Frage der Neuronentheorie.* Anat. Anz., Iena, 1904, XXV.

DUVAL (Mathias). A. *Les neurones, l'amiboïsme nerveux ; la théorie histologique du sommeil.* Rev. de l'école d'Anthropologie de Paris, 1900, t. X.

— B. *Précis d'Histologie.* Paris, Masson, 1900.

FLOURENS. *Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions du système nerveux chez les animaux vertébrés.* Paris, 1824.

GEHUCHTEN (VAN). *La doctrine des neurones et les théories nouvelles sur les connexions des éléments nerveux.* Journ. de Neur., Paris, 1899, VI.

GLEY. *Traité de Physiologie.* 5e éd., Paris, Baillière, 1920.

GOLTZ. *Der Hund ohne Grosshirn.* Archiv für die gesammte Physiologie, 1892, Bd. LI, p. 570.

GOLTZ und EWALD. *Der Hund mit verkürztem Rückenmark.* Archiv für die gesammte Physiologie, 1896, Bd. LXIII, p. 362.

HAYEM et BARRIER. *Effets de l'anémie totale de l'encéphale.* Arch. de Phys., 31, X. Paris, 1887.

HELD. *Die Endigungsweise der sensiblen Nerven in Gehirn.* Arch. f. Anat. u. Entwickelungsgesch., Leipzig, 1892, p. 33-39.

HELMHOLTZ. *Ueber Geschwindigkeit der Nervenreizung.* Arch. f. Anat. u. Physiol., 1850-1852.

HERZEN. A. *Doctrine de Schiff.* Rev. Scientifique, IVe série, t. XIII.

HERZEN. B. *Le cerveau et l'activité cérébrale au point de vue psychophysiologique.* Paris, Alcan, 1877.

HIS. *Histogenese und Zusammenhang der Nervenelemente.* Arch. f. Anat. u. Physiol., Supplementband. 1890.

KÖLLIKER. *Handbuch,* Leipzig, 1893.

LANGENDORFF. *Ueber Reflexhemmung.* Arch. f. (Anat. u.) Phys., 1877, p. 96.

LANGLET. *Etude critique sur quelques points de la physiologie du sommeil.* Thèse de Paris, 1872.

LANGLEY. *Notes on the cervical sympathetic and chiefly on its vasomotor fibres.* Proc. Physiol. Soc., London, 1893.

LAPICQUE. A. *Principes pour une théorie du fonctionnement nerveux élémentaire.* Revue générale des Sciences, 15 février 1910.

— B. *Excitabilité des nerfs itératifs ; théorie de leur fonctionnement.* C. R. Acad. des Sciences, CLV, p. 70, 1er juillet 1912.

— C. *Essai d'une nouvelle théorie physiologique de l'émotion.* Journal de Psychologie, 1911, p. 1-8.

LEGALLOIS. *Œuvres.* Paris, 1830, t. I.

LOEB. *Beiträge zur Gehirnphysiologie der Würmer.* Arch. f. die ges. Phys., 1894, Bd. LVI, p. 249.

LOYE. *Recherches sur les animaux décapités.* C. R. Soc. Biologie, 1887, pp. 312, 352, 354.

LUCAS (Keith). *The conduction of the nervous impulse.* London, 1917.

MAGENDIE. *Précis élémentaire de Physiologie,* Paris, 1831, t. I.

MARSHALL-HALL. *Aperçu sur le système spinal.* Paris, 1855.

MEYNERT. *Ueber Irradiationszustände im Gehirn.* Wien. med. Presse, 1885, XXVI, pp. 989, 1021-1053.

MORAT et DOYON. *Traité de physiologie.* T. II. *Fonctions d'innervation.* Paris, Masson, 1902.

MOSSO. *Sulla circolazione del sangue nel cervello dell' uomo.* Arch. per la sc. med., Torino, 1881, V, pp. 44, 97.

MÜLLER (J.). *Man. de Physiologie.* T. I, p. 608 (trad. Jourdan).

MUNK. Arch. f. Anat. u. Physiol., 1860.

NAGEOTTE. A. *L'organisation de la matière dans ses rapports avec la vie.* Paris, Alcan, 1922.

— B. *Phénomènes de sécrétion dans le protoplasma des cellules névrogliques de la substance grise.* C. R. Soc. de Biologie, 18 juin 1900.

PFLÜGER. *Leitungsgesetze d. Reflexionen,* Berlin, 1853.

PIÉRON. *Le problème physiologique du sommeil.* Paris, Masson, 1913.

PROCHASKA. *Operum minorum anat. phys. et path. argum.* Vienne, 1800.

RABL-RUCKARDT. *Sind die Ganglienzellen amœboid ?* Neurol. Centralbl., 1890, p. 199.

RAMON Y CAJAL (S.). *Les nouvelles idées sur la structure du système nerveux.* Paris, Reinwald, 1895.

RÉGIS. *Précis de Psychiatrie*, 3e éd. Paris, Doin, 1906.
RICHET. *Essai de psychologie générale*, 5e éd., Paris, Alcan, 1903.
SCHIFF. *Recueil de Mémoires*. Arch. des Vereins f. gemeinschaftliche Arbeiten. T. I.
SETSCHENOFF. C. R. Académie des Sciences, 1863, et Pflüger's Arch. 1875. T. X.
SHERRINGTON. *The integrative action of the nervous system*. London, 1906.
SHERRINGTON and MOTT. Proceed. Roy. Soc., 1895.
TANZI. Rivista Sperimentale di frenat. e di med. legale, XIV, p. 419.
VOLKMANN. *Ueber Reflexbewegungen*, Müller's Archiv, 1838.
VULPIAN. *Leçons sur la physiol. comparée du système nerveux*. Arch. de Phys., 1871-1872.
WALDEYER. *Neuere Forschung im Gebiete der Anatomie des Zentralnervensystems*. Deutsche med. Wochenschrift, 1891.
WHYTT. *On the vital and the other involuntary motions of animals*. Edimburg, 1752.
WALLER. C. R. Académie des Sciences. T. XXXIII, XXXIV, XXXV.

CHAPITRE IV

LE SYSTÈME NERVEUX

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE SPÉCIALES

(Auguste Tournay)

I

NOTIONS PRÉLIMINAIRES

A. — *Rappel des données classiques de Morphologie.*

Pour bien suivre l'étude anatomique et physiologique du système nerveux central, il est indispensable de se reporte d'abord aux divisions topographiques fondamentales de la morphologie classique et de situer, par rapport à elles, les principales formations dont l'usage a fixé les noms et grâce auxquelles on peut se repérer (consulter texte et figures dans Testut, Charpy, Dejerine [A], van Gehuchten, Edinger).

Le système nerveux central apparaît formé d'un grand cordon ou axe médian, l'*axe cérébro-spinal*, et de deux cordons ou chaînes latérales pourvues de ganglions, les *chaînes sympathiques*.

L'axe cérébro-spinal comprend une tige irrégulièrement cylindrique contenue dans le canal rachidien, la *moelle épinière*, et un renflement volumineux, l'*encéphale*, renfermé dans la boîte cranienne.

De l'encéphale et de la moelle paraissent naître les *nerfs périphériques*, *nerfs craniens* et *nerfs rachidiens*. A ces derniers, régulièrement étagés, on reconnaît deux *racines*, l'antérieure

et la postérieure, dont la réunion forme le tronc radiculaire à partir duquel s'effectue la distribution périphérique proprement dite. Les racines postérieures portent toutes un renflement ou *ganglion* (v. fig. 3). Ces ganglions spinaux ou rachidiens ont pour homologues de pareils ganglions situés sur certains des nerfs craniens (v. fig. 4).

De la chaîne sympathique fondamentale se détachent des rameaux allant vers la périphérie et tout particulièrement les viscères où ils aboutissent à une distribution réticulaire complexe, parsemée de ganglions plus ou moins volumineux et de petits amas cellulaires.

Les deux systèmes cérébro-spinal et sympathique sont reliés entre eux par des tractus échelonnés, les *rameaux communicants*, *gris* et *blancs*.

La moelle épinière présente deux renflements ovoïdes situés au niveau de l'émission des racines dont l'union forme les plexus destinés aux membres supérieurs et inférieurs : *renflement cervical* et *renflement lombaire*. A la partie inférieure, elle se réduit en un cône terminal ; à la partie supérieure elle se continue dans l'encéphale par la moelle allongée.

Sur une coupe transversale (v. fig. 3), dont le pourtour à peu près circulaire est interrompu sur la ligne antéro-postérieure médiane par deux sillons, l'un antérieur ou ventral, l'autre postérieur ou dorsal, et de chaque côté par l'émergence des deux racines, la moelle montre en son centre un orifice répondant à la section du canal central tapissé par la membrane épendymaire et appelé *canal de l'épendyme*. Autour de ce canal se dispose la *substance grise* centrale qui tranche nettement sur la *substance blanche* périphérique. La coupe de la colonne grise figure approximativement un H, poussant en avant sa *corne antérieure* que continue la racine antérieure, en arrière sa *corne postérieure* où s'abouche la racine postérieure et vers le côté, à certains niveaux, sa *corne intermédiaire* ou *latérale*. La substance blanche répond à la section de cordons de fibres longitudinaux que les cornes et racines postérieures séparent en deux groupes : *cordons postérieurs* et *cordons antéro-latéraux*.

L'encéphale est divisible en plusieurs parties (v. fig. 4 et 5).

A l'extrémité antéro-supérieure, une masse énorme recouvrant les autres, le *cerveau*. A l'extrémité postéro-inférieure, prolongeant la moelle, la *moelle allongée* ou *bulbe*. Entre le cerveau et le bulbe, l'*isthme* de l'encéphale, comprenant lui-même deux portions : une portion postérieure renflée, la *protubérance annulaire* ou *pont de Varole*, une portion antérieure bifurquée, les deux *pédoncules cérébraux*, bien visibles sur la face ventrale de l'encéphale. Du côté dorsal, proéminant sous le pôle postérieur du cerveau, le *cervelet* qui recouvre le bulbe et la protubérance ; il est rattaché au bulbe par les *pédoncules cérébelleux inférieurs* ou corps restiformes, à la protubérance par les *pédoncules cérébelleux moyens* et il envoie en avant les *pédoncules cérébelleux supérieurs* qui vont se perdre sous des éminences recouvrant le côté dorsal des pédoncules cérébraux, les *tubercules quadrijumeaux*.

Le cerveau proprement dit, de forme ovoïde à grosse extrémité postérieure, est constitué par deux masses symétriques, les *hémisphères cérébraux*, reliés par une large commissure, le *corps calleux*, et par diverses formations interhémisphériques; à remarquer, au lieu de pénétration des pédoncules cérébraux, la présence de masses ganglionnaires conglomérées, les *couches optiques* ou *thalami* et les *corps striés*.

Des coupes transversales successivement étagées et certaines coupes en sens différents permettent de se rendre compte de la morphologie interne.

Le canal de l'épendyme se continue vers le bulbe où il se dilate d'abord en une énorme cavité rhomboïdale, le *quatrième ventricule*, compris entre cervelet, bulbe et protubérance. Un canal rétréci, l'*aqueduc de Sylvius*, fait communiquer cette cavité avec une autre dilatation située entre les couches optiques, le *troisième ventricule* ou ventricule *moyen*, dans lequel s'abouchent de chaque côté les deux *ventricules latéraux*, inclus dans les hémisphères. A noter à la partie postérieure du troisième ventricule l'*épiphyse* ou glande pinéale et à la partie inférieure une petite dépression, l'*infundibulum*.

Sur les coupes du bulbe et de la protubérance on voit, en plus de masses grises fragmentées, pour la majeure part homologues de la substance grise médullaire et qui constituent

les *noyaux* bulbaires et protubérantiels, deux formations particulières, les *olives, inférieures* et *supérieures.*

Dans les pédoncules cérébraux se précise une division en deux étages, l'un ventral ou *pied,* l'autre dorsal ou *calotte ;* à la partie antérieure de cette calotte siège un noyau très important, le *noyau rouge.* Sur la ligne médiane, au-dessous des tubercules quadrijumeaux, passe l'aqueduc de Sylvius, longé par la terminaison antérieure de la colonne grise des noyaux.

Le cervelet comprend une masse médiane ou *vermis,* flanqué de masses latérales plus développées, les *hémisphères.* Une couche d'*écorce grise* finement plissée recouvre la *substance blanche* au milieu de laquelle la coupe montre des masses nucléaires, les deux *olives cérébelleuses* ou noyaux dentelés, situées symétriquement de chaque côté des noyaux sus-jacents du toit du IVe ventricule, les *noyaux du toit.*

De façon comparable, les sections du cerveau font voir une *écorce grise,* une *substance blanche* et des *noyaux gris centraux.* On juge surtout de la disposition topographique par deux coupes principales, l'une vertico-transverse, l'autre presque horizontale.

La région la plus importante est la *capsule interne* où la substance blanche, qui sous l'écorce était étalée dans la *couronne rayonnante* du *centre ovale,* s'étire et se rétrécit au passage entre les diverses masses des corps opto-striés. De même que sur la coupe vertico-transverse, sur la coupe horizontale cette bande blanche est coudée, figurant un angle obtus ouvert en dehors avec ici un côté ou *bras antérieur,* un côté ou *bras postérieur* et un sommet ou *genou.*

Enfin, à la surface, l'écorce grise est plissée (v. fig. 9 et 10). Les multiples replis sont séparés par des dépressions. Certaines de ces incisures plus profondes, appelées *scissures,* ont permis une division fondamentale en *lobes* cérébraux, que des incisures moins profondes, appelées *sillons,* subdivisent en *circonvolutions.*

A la face externe des hémisphères, on décrit deux scissures fondamentales, l'une qui part du bord inférieur et se dirige en haut et en arrière, *scissure de Sylvius ;* l'autre qui part

du bord supérieur et se dirige en bas et en avant, *scissure de Rolando* (ou *sillon central*) qui ne rejoint pas la précédente, mais en reste séparée par un bourrelet important, l'*opercule rolandique.*

Ces deux scissures délimitent trois lobes fondamentaux : lobe *frontal*, lobe *pariétal*, lobe *temporal.* A la partie postérieure de l'hémisphère un quatrième lobe, le lobe *occipital*, n'a sa limite antérieure marquée que par une petite scissure partant du bord supérieur et bientôt interrompue, la *scissure perpendiculaire externe* (perpendiculaire chez le singe où elle est plus visible, oblique en bas et en avant chez l'homme). Sous l'opercule rolandique est caché, dans la profondeur de l'origine de la scissure de Sylvius, un petit lobe en éventail, le lobe de l'*insula.*

A la face interne de l'hémisphère, l'extrémité toute supérieure de la scissure de Rolando est entourée par un petit territoire, le *lobule paracentral*, qui complète la région rolandique. Sur le lobe occipital, entre la *scissure perpendiculaire interne* et une scissure qui se dirige presque horizontalement vers son pôle postérieur, la *scissure calcarine*, existe un territoire triangulaire appelé *cuneus.*

A la face inférieure de l'hémisphère, l'origine de la scissure de Sylvius creuse une large démarcation entre le lobe *orbitaire* et le lobe *temporo-occipital.*

Cette subdivision de l'écorce, dont le type se reconnaît plus ou moins aisément malgré de multiples variations, demeure incomplète en raison de l'existence entre les lobes de *plis de passage*, parmi lesquels les plus importants sont : le *gyrus supramarginalis* contournant l'extrémité postérieure de la scissure de Sylvius et le *gyrus angularis* ou pli courbe contournant l'extrémité postérieure du premier sillon temporal, dit sillon parallèle.

B. — *Les moyens d'étude.*

De toutes ces régions, de toutes ces formations dont l'on ne posséda longtemps qu'une connaissance purement morphologique, substratum hétérogène de suppositions diverses,

la structure, la texture et la signification ont été pénétrées grâce à l'emploi concurrent de multiples méthodes devenues de plus en plus précises et puissantes avec le perfectionnement des instruments et des techniques.

Sans pouvoir entrer dans des descriptions détaillées (consulter DEJERINE, A, 7, CAJAL, t. I, 21), il nous paraît indispensable d'énumérer ces méthodes, pour bien persuader le lecteur que les nombreux faits sur lesquels reposent nos connaissances actuelles ont été acquis par des moyens qui offrent, dans des limites définies, des garanties de précision scientifique.

1. — MÉTHODES D'ÉTUDE DES CENTRES NERVEUX NON LÉSÉS.

1° Dissociations et dissections. Méthodes anciennes et primitives.

2° Coupes en séries[1]. Méthode à laquelle on est redevable des plus importants résultats avant et depuis l'ère des découvertes cytologiques, surtout grâce à l'emploi des diverses colorations.

3° Méthodes histologiques :

a) Études des éléments, fibres et cellules, qui, en particulier par les techniques de Golgi-Cajal, ont abouti aux faits sur lesquels est fondée la conception du neurone.

b) Études d'architectonique fondées sur le mode de répartition et d'agencement des cellules (cyto-architectonique) et des fibres à myéline (myélo-architectonique).

4° Méthodes embryologiques. Emploi de ces diverses méthodes pour l'étude du développement ontogénique, de l'histogenèse et du mode de myélinisation des fibres (les fibres d'abord nues des divers faisceaux acquérant à des temps différents leur gaine de myéline).

5° Méthodes d'anatomie, d'histologie et d'embryologie comparées.

1. Coupes fines, parallèles (obtenues au moyen d'instruments appelés microtomes), dont un certain nombre d'échantillons de la série sont montés sur lampes de verre et colorés.

2. — MÉTHODE D'ÉTUDE DES CENTRES NERVEUX LÉSÉS PATHOLOGIQUEMENT.

1° Méthode anatomo-clinique ancienne, à laquelle on doit les premiers résultats très importants.

2° Méthode perfectionnée par l'emploi de coupes sériées colorées avec étude systématique des dégénérations walleriennes, des dégénérations rétrogrades et des altérations cellulaires. (V. *Traité*, I, 102 et 107).

3° Méthodes appliquées à la tératologie (anencéphales, idiots).

3. — MÉTHODES EXPÉRIMENTALES :

I. — Méthodes *anatomiques :*

1° Etude anatomique et histologique de lésions provoquées sur des animaux adultes.

2° Étude anatomique et histologique de lésions provoquées sur des animaux nouveau-nés.

II. — Méthodes de *physiologie :*

1° Sections : sections complètes ou incomplètes à différents étages de la moelle, du bulbe, du tronc cérébral et des pédoncules cérébelleux.

2° Ablations massives : ablation de tout le manteau des hémisphères ; ablation du cervelet.

3° Destructions localisées par instruments tranchants, cautérisations, électrolyse, embolies artérielles (obtenues par injection dans le système vasculaire de préparations appropriées).

4° Excitations, en particulier excitations électriques pouvant être aussi localisées que possible et graduées.

5° Excitations après destruction et dégénération de certaines parties.

6° Emploi réglé des méthodes de destruction chez des animaux opérés avec des précautions chirurgicales, maintenus longtemps en vie et au besoin soumis à des opérations successives.

7° Expérimentation sur des animaux préalablement soumis au dressage, ce qui est susceptible d'augmenter en richesse et en précision les troubles occasionnés.

8° Méthode pharmacodynamique avec emploi de substances toxiques ou médicamenteuses (curare, strychnine, nicotine, atropine, adrénaline, etc.).

Les résultats dus à ces méthodes sont de valeur très inégale selon la précision de la technique et aussi, il faut bien le dire, la qualité du chercheur. Chacune de ces méthodes convient de préférence à certaines recherches, fournit des résultats propres à résoudre certaines questions et non d'autres. Les faits les plus solidement établis sont dus soit à l'emploi rigoureux d'une méthode parfaitement appropriée, soit au contrôle réciproque de plusieurs méthodes conduisant à des résultats concordants. Les données les plus sujettes à caution proviennent de résultats insuffisamment établis par une seule méthode non appropriée ou contredits par d'autres méthodes ; elles dérivent aussi, et malheureusement encore trop souvent, de conclusions injustifiées, fondées moins sur des faits que sur des interprétations d'analogie et des inductions abusives.

C. — *Signification générale des centres nerveux.*

L'emploi de ces différentes techniques a permis, au total, de procéder à des analyses et à des synthèses. Une méthode d'analyse, comparable à celle des chimistes, a réalisé d'abord sur les centres nerveux des analyses immédiates, les décomposant en organes, en noyaux, en faisceaux, en systèmes plus ou moins bien individualisés ; puis une véritable analyse élémentaire, qui a, grâce aux belles découvertes de Cajal, conduit à l'identification d'un seul élément fondamental, le *neurone*.

Partant de cet élément, on s'est hardiment exercé par synthèse à construire, au travers de l'échafaudage des pièces morphologiques, de vastes systèmes d'arcs constitués uniquement des neurones et de leurs relais, systèmes d'arcs sur lesquels peuvent se jouer les différentes fonctions analysées et synthétisées par les physiologistes.

Dès lors on a pu concevoir de façon plus large et plus précise la signification propre du système nerveux central.

A l'ascension des espèces dans la série animale correspond une conglomération graduelle des éléments nerveux dans les centres ; de ce processus Spencer a voulu donner la formule dans sa « loi d'intégration longitudinale et transversale du système nerveux » (cf. CAJAL, t. I, 14).

A cette constitution de centres paraissent attachés des avantages que Cajal a exprimés par sa « loi d'économie du protoplasma nerveux transmetteur et du temps de transmission » (cf. CAJAL, t. I, 15).

Mais c'est un autre perfectionnement qui conditionne anatomiquement et physiologiquement l'élévation des centres. C'est la superposition à un système nerveux dispersé, exerçant un contrôle diffus, d'un système centralisé. Sa caractéristique anatomique est le *neurone connecteur* (apparaissant chez les Vers) interposé entre le neurone *récepteur* et le neurone *effecteur ;* sa caractéristique physiologique, c'est l'interruption de la continuité anatomique par des relais entre ces neurones, par des sortes de surfaces de connexion ou *synapses*, où peuvent se régler la perméabilité et se déterminer le sens de la conduction. Ce *système synaptique* (cf. SHERRINGTON, A, 312), qui, à mesure qu'il se développe, se substitue de plus en plus au *système diffus*, le dépossédant de ses attributions, constitue essentiellement chez les animaux supérieurs et chez l'homme l'organe nerveux central.

Le développement et le perfectionnement résident donc surtout dans la multiplication et dans la richesse d'agencements des voies connectrices interposées aux voies réceptrices multiples et aux voies effectrices ; celles-ci, en nombre plus restreint, assurent des réponses communes à des sollicitations de divers ordres et d'origines différentes et méritent de ce fait le nom de *voies finales communes*. Les voies connectrices ou *internunciales*, en s'entremettant, règlent l'utilisation harmonieuse et pure de la voie finale pour la combinaison d'effets qui prévaut au moment donné.

C'est, en définitive, ce système synaptique qui réalise, à son haut degré de perfection, l'*action intégrative du système nerveux* (SHERRINGTON).

D. — *Aperçus d'ontogenèse et de phylogenèse.*

Certaines données tirées de l'*ontogenèse* et de la *phylogenèse* sont de nature à préciser encore la signification générale des centres nerveux et à guider dans leur étude.

1. Ontogenèse. — Le système nerveux se différencie à partir du feuillet externe de l'embryon, l'*ectoderme.*

Suivant l'axe de l'embryon apparaît d'abord un épaississement ou *sillon neural*, bordé de deux crêtes ou *lames neurales* qui, en se surélevant, dessinent une *gouttière* et finalement, en se rejoignant, achèvent la formation du *canal* ou *tube neural.* Cette jonction commence à l'emplacement du futur cerveau moyen.

L'extrémité postérieure ou caudale du canal neural communique temporairement avec le tube intestinal ; puis ce canal *neurentérique* s'oblitère.

L'extrémité antérieure ou céphalique du canal neural se renfle et forme l'ébauche de l'encéphale ; celle de la moelle épinière est représentée par le reste du tube.

A l'origine, le renflement céphalique est divisé par deux étranglements en trois cavités ou *vésicules encéphaliques primitives :* antérieure (*prosencephalon*), moyenne (*mesencephalon*) et postérieure (*rhombencephalon*). Puis surviennent des transformations.

La vésicule postérieure se divise en deux parties en même temps que se développent à ses côtés deux petites annexes, les *vésicules auditives.*

La vésicule antérieure se divise aussi en deux parties et émet deux petites annexes, les *vésicules oculaires.*

La vésicule moyenne reste indivise.

Le développement aboutit ainsi à un nouveau stade (v. fig. 1) comprenant cinq vésicules :

1. Cerveau antérieur ou terminal. . . . . (*télencéphale*)
2. Cerveau intermédiaire . . . . . (*diencéphale*)
3. Cerveau moyen. . . . . (*mésencéphale*)
4. Cerveau postérieur . . . . . (*métencéphale*)
5. Arrière-cerveau. . . . . (*myélencéphale*)

Enfin le cerveau antérieur subit une division dans le sens sagittal[1] et les deux moitiés latérales ainsi constituées, prenant par la suite une importance prédominante, aboutissent à la formation des masses hémisphériques.

La cavité du tube neural subsiste dans la moelle à l'état de canal cylindrique avec calibre sensiblement régulier, le *canal de l'épendyme*. Dans la portion encéphalique, au con-

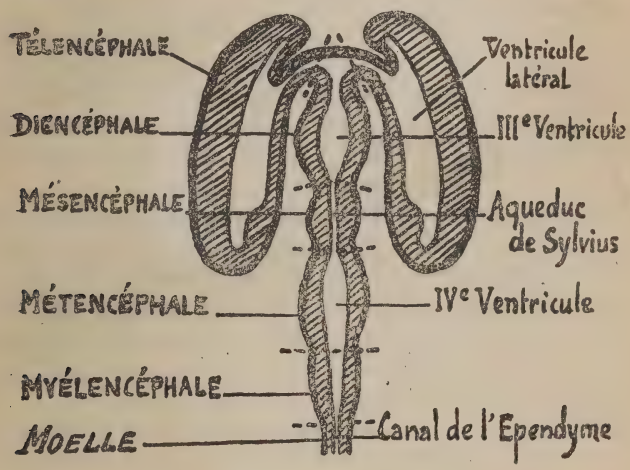


Fig. 1. — Représentation schématique du développement de l'encéphale parvenu au stade des cinq vésicules.

traire, il présente une série de dilatations considérables, les *ventricules*.

Pendant tout ce développement, la portion encéphalique de cet axe neural subit dans le plan sagittal un certain nombre d'inflexions qui conditionnent les superpositions et les rapports définitifs des différents tronçons.

En même temps que se poursuit le développement de la moelle épinière, sur les parties latérales des lames neurales, entre elles et l'ectoderme adjacent, se forment les cordons intermédiaires ou *cordons ganglionnaires* qui donneront

1. Dans un plan vertical antéro-postérieur.

naissance aux ganglions cérébro-spinaux et secondairement aussi aux ganglions sympathiques.

2. Histogenèse. — C'est à partir de l'épithélium qui borde le canal de l'épendyme et la série des ventricules que se développent les cellules nerveuses et les éléments de soutien ou cellules de la névroglie ; des *cellules germinatives* (His) s'y différencient, origine des *neuroblastes* d'où dériveront les *neurones*.

Sur la plus grande partie de l'axe, les cellules nerveuses se multiplieront en amas qui entoureront la cavité épendymaire ou resteront à son voisinage. Au contraire, au niveau de certaines vésicules encéphaliques, des cellules nerveuses accompliront une véritable migration centrifuge (cf. Nageotte, B, 359).

Dans chaque vésicule sont à distinguer deux parties : une partie *basale* ou *ventrale*, dans laquelle, d'une manière générale, les masses cellulaires restent conglomérées en noyaux ; une partie *dorsale* ou *toit*. Or, c'est dans cette partie et spécialement là où le toit acquiert un développement exubérant que les cellules par une sorte de migration centrifuge peuvent arriver plus ou moins près de la superficie.

Finalement dans la moelle et le tronc cérébral la substance blanche des conducteurs entoure les colonnes grises cellulaires, alors qu'une *écorce grise* recouvre les hémisphères du cervelet et du cerveau. Et la structure *stratifiée* (v. fig. 8) de cette écorce semble résulter de la migration inégale des divers éléments cellulaires.

3. Phylogenèse. — La comparaison des spécimens d'encéphale dans la série des vertébrés (cf. Nageotte, B, 356, Edinger, t. II) montre :

1° La prédominance des formations olfactives chez les types inférieurs (Poissons, Batraciens, Reptiles), leur régression graduelle — avec certaines variations — chez les types supérieurs (Oiseaux, Mammifères) où les fonctions visuelles et auditives vont prédominer.

2° Le développement graduel de l'écorce cérébrale qui, tout à fait rudimentaire chez les Poissons et aussi, malgré certaines apparences, chez les Batraciens (où subsiste une

structure embryonnaire), prend de l'importance déjà chez les Reptiles (où se manifeste le début de formation d'écorce par migration de cellules) et chez les Oiseaux, enfin acquiert sa prédominance chez les Mammifères (où l'écorce gagnant en surface commence à se plisser) et son apogée chez l'homme.

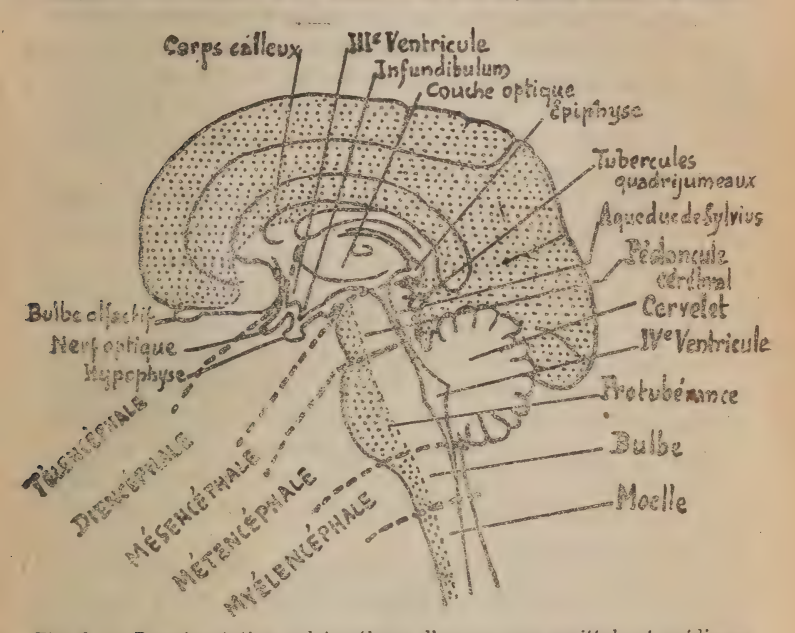


Fig. 2. — Représentation schématique d'une coupe sagittale et médiane de l'encéphale complètement développé (en majeure partie d'après Edinger).

Ce dessin montre : 1° la situation de certaines formations interhémisphériques, du tronc cérébral et des ventricules médians; 2° la concordance des diverses parties de l'encéphale avec les différentes vésicules; 3° les domaines respectifs du paléencéphale (en blanc) et du néencéphale (en pointillé).

3° L'accession à l'écorce cérébrale, qui primitivement ne paraît reliée qu'aux réceptions du goût et de l'odorat, des réceptions auditives et visuelles, d'abord arrêtées à la voûte du mésencéphale.

4° La subordination finale des formations mésencéphaliques et diencéphaliques aux formations télencéphaliques.

Une division générale, dont l'importance a été particu-

lièrement marquée par Edinger, peut être établie entre les formations primitives, constituant le *Paléencéphale*, et les formations ultérieurement acquises, constituant le *Néencéphale* (v. fig. 2).

Le Paléencéphale comprend essentiellement le système des récepteurs et des effecteurs, les formations propres de la moelle, du bulbe, de la protubérance et des pédoncules, le cervelet, les corps opto-striés et le reliquat de la base du télencéphale. Le Néencéphale est essentiellement représenté par ce qui se développe à partir de la voûte du télencéphale, le manteau des hémisphères ou *pallium*.

Le Néencéphale, auquel montent des connexions venant du Paléencéphale, envoie vers celui-ci des connexions qui le pénètrent en longeant surtout sa partie ventrale.

Des considérations psychologiques pourraient déjà résulter de ces données (cf. EDINGER, t. II, 319).

Les Poissons et les Batraciens, qui ne possèdent qu'un rudiment d'écorce cérébrale, seraient complètement sous la dépendance des excitations extérieures auxquelles ils ne réagiraient que d'une manière monotone et préétablie.

Avec la différenciation de l'écorce chez les Reptiles apparaîtraient les facultés de recherche et d'initiative vis-à-vis du monde extérieur.

Avec l'accession à l'écorce des voies visuelles et auditives se développeraient les réceptions conscientes et les réactions différées et adaptées, grâce à des combinaisons, des associations, des souvenirs.

Enfin, le perfectionnement de la vie psychique coïnciderait avec l'agrandissement du lobe frontal et des champs situés entre les aires sensorielles.

A la fin de ces étapes de développement et de perfectionnement se sont donc différenciés et mis en place dans les centres nerveux les divers éléments du système synaptique.

Les éléments récepteurs et les éléments effecteurs gardent le contact avec la périphérie. Ils sont les constituants essentiels, les piliers fondamentaux de la construction nerveuse primaire sur laquelle peuvent se jouer les actions réflexes élémentaires. On doit, il est vrai, admettre comme très géné-

rale la simple intercalation d'un élément connecteur qui complète l'arc réflexe.

A cette construction basale se superposent, pour le jeu des grandes fonctions de coordination et d'intégration du système synaptique, de véritables superstructures.

Nous étudierons séparément :

Les constructions primaires,

Les superstructures.

II

LES CONSTRUCTIONS PRIMAIRES

A. — *Architectonique des constructions primaires.*

Une division fondamentale a, d'après les données morphologiques anciennes, été établie par Bichat entre le *système cérébro-spinal*, régissant les fonctions de la *vie animale*, et le *système sympathique*, régissant les fonctions de la *vie végétative*.

En précisant d'après les données actuelles l'architectonique des constructions primaires, nous fixerons les limites entre le *système volontaire* et le *système involontaire*[1].

1. Disposition générale. — Sur l'axe nerveux une division fondamentale est marquée par l'infundibulum du troisième ventricule. En avant de lui s'abouchent les nerfs olfactifs et optiques. Tous les nerfs périphériques proprement dits sont en arrière de lui. Ainsi, dans la portion infra-infundibulaire du névraxe, au pourtour de la cavité épendymaire, sont rassemblés les éléments cellulaires qui entretiennent des rapports directs avec la périphérie. C'est dans ces amas que se différencient les neurones moteurs périphériques qui sont les organes effecteurs bien connus du système volontaire; il s'y différencie aussi des éléments cellulaires connecteurs avec lesquels viendront se mettre en rapport tous les

1. Les termes *volontaire* et *involontaire* sont employés ici selon la terminologie de Gaskell, sans rien préjuger quant aux objections d'ordre psychologique que l'on peut opposer à la justification qu'il en donne (v. Gaskell, 20-21).

neurones périphériques sensibles ou récepteurs, dont les corps cellulaires sont inclus dans les ganglions des nerfs spinaux et craniens.

Or, au milieu de ces deux ordres d'éléments effecteurs et connecteurs du système nerveux dit *volontaire*, des recherches anatomiques et physiologiques plus récentes ont appris la présence d'éléments directement en rapport avec le système nerveux *involontaire*.

D'une façon très générale on peut donc dire (sous réserve, il est vrai, de la discussion des homologies qui sera établie plus loin) que, par rapport à l'axe épendymaire, la différenciation des trois grandes catégories d'éléments se fait de chaque côté suivant trois bandes ou colonnes longitudinales : l'antérieure — *motrice*, la postérieure — *sensible*, l'intermédiaire ou latérale — *involontaire*.

Le dispositif se complique d'ailleurs par l'adjonction d'éléments d'association.

Donc, dans leur développement, dans leurs connexions anatomiques et dans leurs relations physiologiques, le système volontaire et l'involontaire nous apparaissent maintenant jusque dans les centres plus étroitement unis et moins aisément dissociables que ne l'étaient l'axe cérébro-spinal et le système sympathique de l'anatomie classique — les deux systèmes nerveux des deux vies que distinguait Bichat.

2. Conception du système volontaire primaire. — La structure primaire du système volontaire dans la moelle et les actions réflexes qui s'y jouent sont les plus anciennement connues, et la conception actuelle du neurone en a achevé la représentation.

La distinction des nerfs sensibles et des nerfs moteurs, la découverte fondamentale de Magendie démontrant la différence de conduction entre les racines rachidiennes postérieures conduisant de la périphérie aux centres et les racines antérieures conduisant des parties centrales à la périphérie, les études de dégénération wallerienne et de modifications cytologiques ascendantes, tous ces ordres de recherches ont concordé pour déterminer la situation, la forme et les connexions des deux éléments fondamentaux : le neurone moteur

ou effecteur, situé dans la corne antérieure, et le neurone récepteur sensible, situé dans le ganglion rachidien. On a, de plus, étudié dans la substance grise médullaire de nombreux spécimens d'éléments connecteurs; ils ont en particulier leurs corps dans la corne postérieure de la moelle où la substance gélatineuse de Rolando a, par ses caractères spéciaux, attiré depuis longtemps l'attention (v. fig. 3).

3. Conception du système involontaire. — Les recherches d'Anatomie comparée, d'Histologie et de Physiologie, ont considérablement modifié et étendu la conception que l'on peut se faire du système nerveux de la vie végétative (consulter Gaskell).

D'une part, Gaskell, en suivant vers la moelle et vers les nerfs les fibres des rameaux communicants, distingue les fibres myélinisées qui sont d'origine médullaire et s'arrêtent dans les ganglions, d'avec les fibres non myélinisées qui vont des ganglions à l'organe périphérique (distinction établie en particulier pour les fibres cardio-accélératrices).

D'autre part, Langley et Dickinson découvrent dans l'action de la nicotine un moyen général de distinguer les fibres allant de la moelle au ganglion, et dont la nicotine abolit la conduction, d'avec les fibres allant du ganglion à l'organe périphérique, et sur lesquelles la nicotine est sans effet. Ils établissent ainsi, comme règle générale, que jamais une fibre ne va directement de la moelle à un organe périphérique, mais qu'il existe toujours un relai ganglionnaire. Ils appellent *pré-cellulaire* (on dit aussi *pré-ganglionnaire*) la fibre émanée de la corne latérale de la moelle, cette fibre pouvant d'ailleurs traverser un ou plusieurs ganglions tout en émettant des collatérales avant de s'articuler avec l'élément effecteur proprement dit, d'où partira la fibre appelée *post-cellulaire* (ou *post-ganglionnaire*).

Par l'application systématique de cette méthode, dont les résultats furent d'ailleurs contrôlés et étayés par d'autres moyens, fut précisé le territoire du *système sympathique proprement dit* et fut édifiée la conception d'ensemble des systèmes sympathique et *autonomes* représentant la totalité du système nerveux de la vie végétative.

Le *système sympathique* proprement dit comprend : la chaîne sympathique fondamentale, ses expansions périphériques, ses connexions centrales.

Groupées dans les rameaux communicants gris, les fibres efférentes post-ganglionnaires, éléments effecteurs de ce système, se distribuent, d'une part, directement au système vasculaire, aux viscères et à la pupille, d'autre part, en suivant les nerfs spinaux vers la périphérie, aux vaisseaux sanguins et à certains appareils cutanés (glandes sudoripares, muscles pilo-érecteurs).

Les fibres afférentes pré-ganglionnaires, qui sortent toutes ou presque toutes par les racines antérieures d'où elles gagnent les nerfs spinaux puis les rameaux communicants blancs, proviennent uniquement de la colonne grise latérale entre deux limites assez nettement déterminées : la limite supérieure est à hauteur du premier segment dorsal, la limite inférieure à hauteur du troisième segment lombaire.

Les *systèmes autonomes*, constitués de façon comparable, naissent à trois niveaux différents.

Le premier, situé dans le *mésencéphale*, envoie ses fibres pré-ganglionnaires, par la voie du nerf oculo-moteur, dans le ganglion ciliaire d'où les éléments effecteurs vont au sphincter de la pupille.

Le deuxième, situé dans le *bulbe*, emprunte la voie non seulement du nerf vague, mais aussi du nerf facial et de l'intermédiaire de Wrisberg et du nerf glosso-pharyngien. Par ces voies, ses fibres se dirigent respectivement vers les ganglions sphéno-palatins, sous-maxillaires et otiques, d'une part, et, d'autre part, vers les ganglions cardiaques, pulmonaires et les ganglions du tractus digestif (de l'œsophage au sphincter iléo-colique) d'où partent les neurones effecteurs à destination des glandes salivaires et lacrymales, des viscères thoraciques et abdominaux.

Le troisième, situé dans la portion *sacrée* de la moelle, distribue ses fibres pré-ganglionnaires par la voie des deuxième et troisième nerfs sacrés — dont la réunion forme ensuite le nerf pelvien — vers les systèmes ganglionnaires qui pourvoient d'éléments effecteurs les organes uro-géni-

taux et la partie inférieure du tractus digestif (depuis le sphincter iléo-colique jusqu'au sphincter anal). (V. *Traité*, I, 650).

4. Parallèle entre les deux systèmes. — La conception du neurone a donc permis de définir de quels éléments était constitué le système involontaire; mais si les données actuelles modifient considérablement la conception que l'on pouvait avoir du sympathique au temps de Bichat, la division fondamentale en deux grands systèmes, sous réserve de correction, reste cependant justifiée. On peut la maintenir en prenant, avec Gaskell, comme terme de discrimination le plus accessible à l'expérience, la division du tissu musculaire du corps en deux groupes bien marqués : muscles involontaires et muscles volontaires, et esquisser un parallèle entre la construction du système nerveux involontaire, tel qu'il vient d'être défini, et le système nerveux volontaire, considéré tout au moins en sa constitution primaire.

a. *Constitution du système volontaire primaire.* — Le système nerveux volontaire primaire, capable, en réponse à un stimulus, de provoquer une contraction musculaire, comprend, en principe, deux éléments : un élément récepteur sensible ou centripète et un élément effecteur excito-moteur ou centrifuge. Toutefois, il y a lieu d'admettre que, dans la majorité des cas, sinon dans tous, le récepteur influence l'effecteur non pas directement, mais par l'intermédiaire d'un élément connecteur. Nous avons déjà indiqué ci-dessus la situation précise de ces trois ordres d'éléments.

b. *Constitution homologue du système involontaire.* — On peut se représenter que le système involontaire est construit sur le même type (v. fig. 3).

Dans ce système, l'élément effecteur réside entièrement en dehors des centres ; sa présence est d'ailleurs depuis longtemps connue, dans les éléments ganglionnaires des plexus viscéraux par exemple.

Par contre, l'on n'est encore en possession d'aucune donnée certaine relativement à l'élément récepteur, qui siège vraisemblablement au même niveau que les récepteurs du système volontaire parmi lesquels on n'a pu sans conteste l'identifier.

Les découvertes récentes ont eu surtout pour résultat, en faisant remonter jusque dans les centres les origines du système involontaire, de déterminer la situation et de préciser

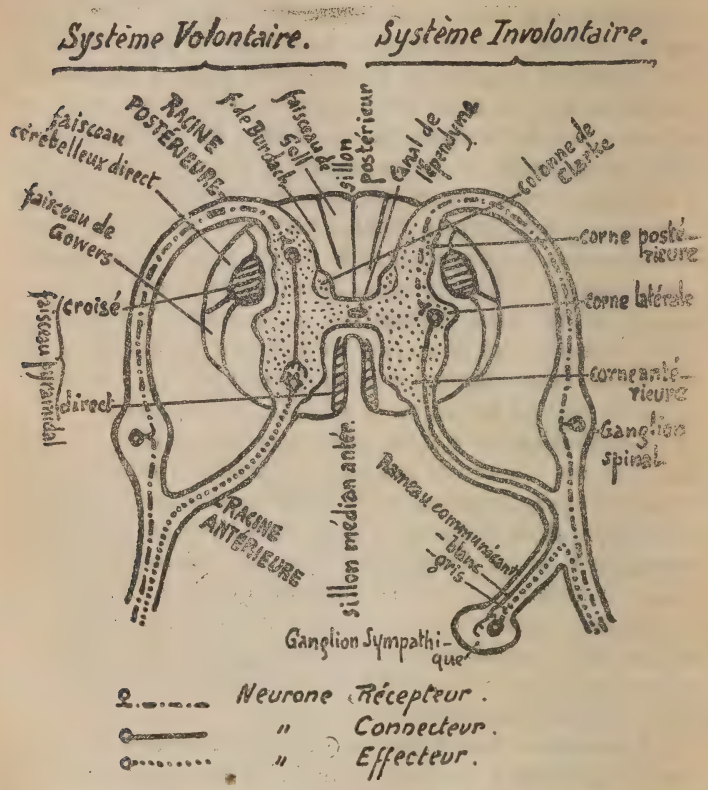


Fig. 3. — Représentation schématique des constructions primaires au niveau de la moelle (en majeure partie d'après GASKELL).

Ce dessin montre : 1° les dispositions homologues du système volontaire et du système involontaire; 2° la topographie des diverses parties de la moelle.

le rôle de l'élément connecteur. Elles ont permis par ailleurs d'étendre le champ et l'importance du système ainsi constitué en ajoutant au système sympathique proprement dit les systèmes autonomes mésencéphalique, bulbaire et sacré.

La caractéristique de tous ces systèmes est donc : le rejet

hors des centres de l'élément effecteur ; la présence dans les centres d'un élément connecteur dont le prolongement doit quitter les centres pour s'articuler avec l'effecteur.

Ainsi, dans la substance grise, les effecteurs volontaires situés dans la colonne antérieure ont pour voisins les connecteurs involontaires situés dans la colonne latérale. Les pro-

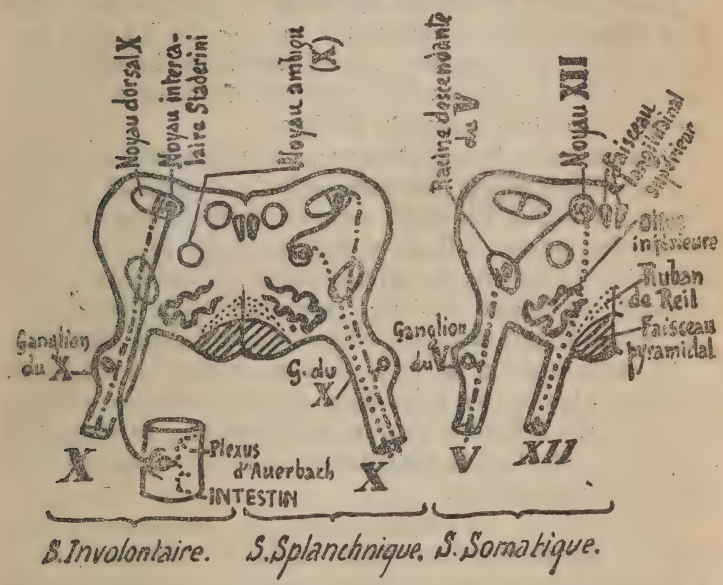


Fig. 4. — Représentation schématique des constructions primaires au niveau du bulbe (en majeure partie d'après GASKELL).

Ce dessin montre : 1° les dispositions homologues du système volontaire (somatique et splanchnique) et du système involontaire ; 2° la topographie de diverses formations du bulbe.

longements des uns et des autres vont pour gagner la périphérie se côtoyer dans une même racine antérieure ; et cependant aucune homologie ne doit être établie entre ces fibres adjacentes que l'on considéra longtemps les unes et les autres comme motrices.

c. *Représentation métamérique du système volontaire primaire.* — La disposition étagée des ganglions spinaux assure aux éléments récepteurs la permanence évidente d'une seg-

mentation métamérique[1]. Sans que l'on puisse toutefois établir dans la colonne grise médullaire des limites exactement tranchées, il semble bien que l'on doive reconnaître, tant dans la colonne postérieure où pénètrent les fibres réceptrices que dans la colonne antérieure d'où émanent les racines motrices, une pareille segmentation.

D'autre part, des études anatomo-cliniques et des études de dégénérations expérimentales ont cherché à isoler, dans la continuité de la colonne motrice médullaire, les formations d'origine des principaux nerfs moteurs, c'est-à-dire à définir, par là, de véritables noyaux d'origine.

Dans le bulbe, la protubérance et le pédoncule, les études anatomo-cliniques et experimentales ont montré que les noyaux d'origine des nerfs craniens moteurs sont, au contraire, des masses cellulaires isolées (v. fig. 5). Ces masses permettent d'ailleurs de suivre, sur le prolongement de la colonne médullaire motrice, une formation fragmentée s'étendant jusque sous le plancher du troisième ventricule.

La reconstitution de cette colonne motrice et l'essai de détermination d'une disposition métamérique se sont ici heurtés à des difficultés provenant de certaines particularités et complexités dans la constitution et le développement des segments céphaliques.

L'étude de la métamérie céphalique, inaugurée par la fameuse théorie vertébrale du crâne, fut plus fructueusement poursuivie lorsque, aux recherches sur le squelette, on substitua les recherches sur le mode de formation des segments musculaires et des nerfs craniens. La différence entre le mode d'émergence simple et uniforme des nerfs rachidiens et celui des nerfs craniens, si complexe, fut expliquée lorsque Van Wijhe eut montré que dans la région céphalique les muscles

1. Primitivement, à une certaine période de l'état embryonnaire, l'organisme, à l'image du corps de certains invertébrés, est divisible en segments équivalents mis bout à bout, appelés *métamères* ou *somites*. Cette segmentation intéresse plus ou moins complètement les masses mésodermiques flanquant le tube neural et la corde dorsale et d'où dérivent les muscles, masses appelées *myotomes* ou *myomères*. Cette disposition métamérique a été, avec plus ou moins de netteté, étendue au système nerveux.

et leurs nerfs ont une origine double, provenant d'une double segmentation du mésoblaste. En effet, tandis que, dans les segments ou somites du reste du corps, les muscles striés en rapport avec la segmentation spinale se développent aux dépens des masses segmentées, dérivées du mésoderme et régulièrement superposées, qu'on appelle *myotomes* ou *myomères*, à l'extrémité céphalique la disposition est modifiée par la présence du système branchial. Entre les fentes de ce système se différencie donc une autre série de masses mésodermiques, les *branchiomères*, d'où d'autres muscles dériveront.

Dans la partie céphalique, les myomères et les branchiomères se rangent longitudinalement en deux séries, l'une dorsale, l'autre ventrale.

Le nombre des myomères, et partant des segments céphaliques, reste d'une détermination difficile, étant donné que plusieurs d'entre eux n'ont qu'une existence éphémère ; de sorte que certains seulement donnent naissance aux muscles striés de ce système, à savoir les muscles innervés par les nerfs moteurs oculaires et grand hypoglosse. Le système des branchiomères donne naissance aux muscles striés des appareils masticateurs et respiratoires (et à certains muscles associés) dont l'innervation dérive des nerfs trijumeau-moteur, facial, glosso-pharyngien et vague.

Les neurones effecteurs volontaires du système des myomères (système *somatique cranien* de Gaskell) se rangent en une colonne grise qui prolonge exactement la colonne antérieure motrice de la moelle jusqu'au plancher du troisième ventricule. Cette colonne n'est pas continue, mais fragmentée en ces noyaux d'origine bien connus des nerfs moteurs oculaires et grand hypoglosse.

Les neurones effecteurs du système des branchiomères (système *splanchnique* de Gaskell) se rangent en une seconde colonne grise. On peut en suivre le trajet fragmenté par les noyaux représentant une partie de l'origine des nerfs trijumeau, facial, glosso-pharyngien et vague, et que l'on connaît sous les noms de racine descendante motrice du trijumeau, de noyau du facial et de noyau ambigu (v. fig. 5).

d. *Représentation homologue du système involontaire.* — Gaskell est parvenu à donner du système involontaire une représentation correspondante, et cela non seulement pour le système sympathique mieux connu, mais aussi pour les systèmes autonomes. La concordance n'est établie qu'à certains niveaux et cette représentation, qui ne pouvait être basée que sur le siège des neurones connecteurs, n'est d'ailleurs pas strictement homologue à la précédente.

Les connecteurs du système sympathique proprement dit siègent dans la colonne intermédiaire latérale de la moelle (entre le premier segment dorsal et le troisième lombaire). Cette colonne est formée de cellules petites qui se distinguent nettement des cellules plus grosses de la colonne de Clarke, située plus en arrière.

Les connecteurs du système autonome sacré siègent dans la moelle à hauteur des deuxième et troisième segments sacrés, où ils forment une masse distincte de petites cellules situées dans la partie latérale de la substance grise.

Dans le bulbe et le mésencéphale, des masses cellulaires de même caractère que les précédentes et dont, pour certaines, la signification a pu être précisée par des expériences d'arrachement et d'excitation, représentent le siège des éléments connecteurs des systèmes autonomes correspondants.

Dans le bulbe (v. fig. 4), à côté du noyau dorsal du vague à grandes cellules est située une masse de petites cellules (noyau intercalaire de Staderini) d'où partent les fibres connectrices involontaires qui cheminent dans le vague.

Les fibres connectrices des glandes salivaires sont fournies par une autre masse cellulaire qui se divise en deux groupes — nucleus salivatorius superior et nucleus salivatorius inferior de Kohnstamm — situés juste dorsalement par rapport au noyau du facial et au noyau ambigu (glosso-pharyngien).

Dans la région mésencéphalique, les neurones connecteurs sont réunis en un groupe de petites cellules situées frontalement par rapport au noyau de l'oculo-moteur commun.

B. — *Les fonctions primaires.*

L'étude de ces fonctions ayant été exposée de façon suffisamment détaillée dans le chapitre précédent qui traite de la *Physiologie générale du système nerveux* et notamment des réflexes, nous renvoyons[1] à ce chapitre (v. pp. 109-115).

III

LES SUPERSTRUCTURES

A. — *Architectonique des superstructures.*

Nous étudierons successivement les grandes voies connectrices qui constituent par leurs raccordements aux synapses les grands arcs des superstructures, puis nous fixerons les principaux relais synaptiques (consulter TESTUT, CHARPY, DEJERINE [A et B], VAN GEHUCHTEN, EDINGER, OPPENHEIM).

L'étude détaillée de l'architectonique propre de l'écorce cérébrale sera reliée à celle des localisations.

1. LES VOIES DESCENDANTES. — Parmi les voies qui descendent (v. fig. 5) de l'écorce cérébrale vers les neurones effecteurs, la plus importante chez l'homme et l'une des mieux connues est celle qui est anatomiquement désignée sous le nom de *voie pyramidale* et que l'on comprend d'ordinaire comme *voie motrice principale.*

Elle met l'écorce cérébrale en communication, sans relai, avec les cellules des noyaux moteurs volontaires des nerfs craniens, puis, en passant par les pyramides du bulbe, avec les cellules de la colonne motrice volontaire antérieure de la moelle (voie cortico-spinale).

Elle provient de cette portion qui a été délimitée à la surface cérébrale comme zone centrale motrice (v. *Localisations*). Ses fibres convergent dans la couronne rayonnante et confluent vers la capsule interne. Une coupe de la capsule montre que : 1° les fibres destinées aux noyaux moteurs de la face, de

1. Voir aussi le chapitre sur *l'Excitation et le Mouvement* (I, 233).

la langue, de l'appareil masticateur et du larynx occupent l'angle appelé genou; 2° les fibres destinées aux membres supérieurs, au tronc et aux membres inférieurs s'alignent dans les deux tiers adjacents du bras postérieur de la capsule.

Les fibres se rendant aux noyaux craniens croisent bientôt la ligne médiane. Les fibres à destination médullaire subissent la *décussation des pyramides*, à la partie inférieure du bulbe :

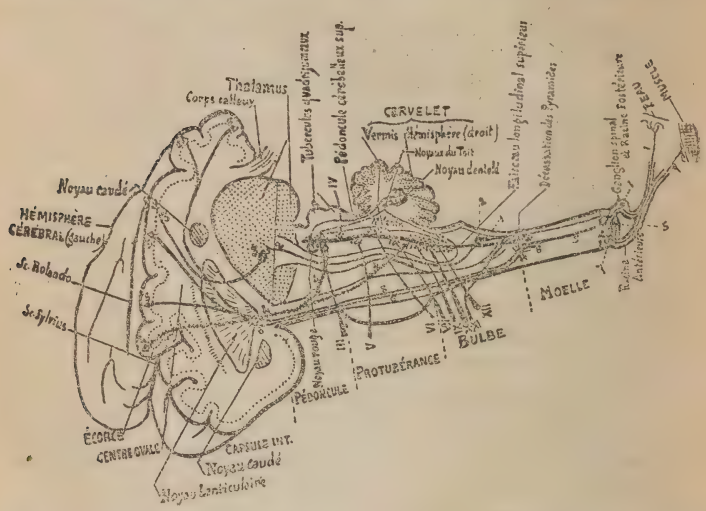


Fig. 5. — Représentation schématique des voies ascendantes et descendantes (en partie d'après Dejerine).

1. Voie réceptrice (neurone sensitif périphérique). — 2. Voie sensitive centrale (ruban de Reil). — 3. Voie thalamo-corticale. — 4, 5, 6. Voie motrice principale (4, faisceau géniculé; 5, 6, voie pyramidale cortico-spinale). — 7. Voie effective (neurone moteur périphérique).

la majeure partie des fibres, ainsi entrecroisées, descend dans le cordon latéral de la moelle, tandis qu'une portion d'importance très variable, échappant à cette décussation, descend dans le cordon antérieur homo-latéral, finissant d'ailleurs par croiser à chaque étage la ligne médiane dans la commissure antérieure; de sorte qu'en définitive les fibres aboutissent toutes aux colonnes des neurones effecteurs situées du côté opposé à leur origine.

Alors que chez l'homme cette voie joue un rôle essentiel, son interruption provoquant les troubles moteurs les plus graves, elle est d'importance moindre chez les animaux et particulièrement les animaux utilisés pour l'expérimentation, singe, chien, etc. C'est qu'elle est doublée et suppléée en grande partie par des voies de conduction dites *extra-pyramidales*. De celles-ci la mieux connue, chez les animaux précités surtout, est représentée, tout au moins depuis le mésencéphale jusqu'à la moelle, par le *faisceau rubro-spinal* de von Monakow. Ce faisceau descend du noyau rouge de la calotte, croise la ligne médiane, traverse la région bulbo-protubérantielle (où il contracte au passage des connexions avec le noyau de Deiters), puis atteint la moelle où il suit le cordon latéral au-devant du faisceau pyramidal (v. fig. 6 et 7).

Il est permis de penser qu'à son origine au noyau rouge, ce faisceau peut continuer une voie représentée par des fibres descendant de l'écorce cérébrale vers le thalamus et le noyau rouge.

Récemment (v. fig. 7) a été précisée (R. Hunt) une voie ayant comme origine les grandes cellules dites motrices du corps strié (système pallidal) et se raccordant à la région sous-thalamique avec les voies extra-pyramidales (voie cortico-thalamo-strio-spinale).

D'autre part, il est certain qu'au noyau rouge aboutissent les fibres venant du cervelet par les pédoncules cérébelleux supérieurs. Ces fibres sont, pour la majeure partie, croisées et proviennent des masses nucléaires cérébelleuses, de l'olive en particulier, olive reliée elle-même à l'écorce cérébelleuse homolatérale par des neurones intercalaires.

On sait enfin qu'une voie, partant de l'écorce cérébrale et présentant un relai au niveau des noyaux protubérantiels, aboutit, en croisant la ligne médiane, à l'écorce cérébelleuse du côté opposé. De ces enchaînements pourrait résulter une voie motrice accessoire qui, dérivée par le cervelet, gagnerait la moelle indirectement par le noyau rouge et le faisceau rubro-spinal (voie cortico-ponto-cérébello-rubro-spinale) et peut-être aussi par des voies cérébello-spinales plus directes.

2. Les voies ascendantes. — De l'ensemble des voies montant des récepteurs vers les centres (v. fig. 5), l'étude anatomo-physiologique distingue une catégorie spéciale correspondant aux nerfs sensoriels céphaliques : olfactif, optique et acoustique. Les autres voies sont dites de sensibilité générale.

a) Parmi celles-ci, une grande voie a été tracée, formant avec la voie pyramidale un grand arc : c'est la *voie sensible principale*, à laquelle répond la voie motrice principale. Parallèle à la voie pyramidale, et croisée comme elle, cette voie met les récepteurs en communication avec l'écorce, mais non point sans relais.

Les récepteurs de l'étage médullaire montent dans les cordons postérieurs par les faisceaux de Goll et de Burdach et rencontrent l'élément connecteur initial de cette voie seulement dans le bulbe au niveau des noyaux des cordons postérieurs (noyaux de Goll, de Burdach et de von Monakow). Les récepteurs des étages encéphaliques, bulbo-protubérantiels, rencontrent les connecteurs initiaux étagés suivant une colonne fragmentée qui continue la colonne postérieure de la moelle (noyaux sensitifs des nerfs vague, glosso-pharyngien, vestibulaire, facial, racine descendante sensible du trijumeau). Des fibres connectrices se groupent pour former de chaque côté le *ruban de Reil* principal, qui subit un entrecroisement superposé à celui des pyramides. Ce ruban passe dans la couche interolivaire (v. fig. 4), chemine dans le pédoncule dorsalement par rapport à la voie pyramidale et atteint un relai dans la couche optique.

De là partent des connecteurs terminaux qui atteignent l'écorce. Leurs fibres sont ou bien mélangées aux fibres pyramidales ou bien groupées principalement dans le segment de la capsule interne situé en arrière du corps strié et dit rétro-lenticulaire. Elles parviennent ainsi à l'aire corticale sensible (v. ci-dessous, *Localisations*, 183).

De la moelle et des divers étages de l'encéphale montent d'autres voies dont l'enchaînement peut constituer des voies sensitives venant compléter et suppléer cette voie principale.

Une première voie accessoire s'établit à partir de toute la colonne postérieure de la moelle, siège d'autres éléments connecteurs, d'où montent des fibres connectrices étagées qui se groupent surtout dans les profondeurs des cordons antéro-latéraux. Cette voie, constituée par les *fibres antéro-latérales ascendantes*, se poursuit dans la formation réticulaire du tronc cérébral ; par relais de neurones, dont les fibres s'adjoignent au ruban de Reil, elle aboutit jusqu'au thalamus d'où les connecteurs thalamo-corticaux la prolongent.

D'autre part, émanant des masses grises d'éléments connecteurs situés à la jonction de la colonne postérieure et de la colonne intermédio-latérale de la moelle, des voies conductrices montent vers le cervelet (v. fig. 3). Elles se divisent en deux groupes. Le premier, issu des cellules de la colonne de Clarke, monte dans les parties superficielles postérieures du cordon antéro-latéral et, par le pédoncule cérébelleux inférieur, gagne l'écorce du vermis supérieur : c'est une voie spino-cérébelleuse non croisée, *faisceau cérébelleux direct.* L'autre voie, *faisceau de Gowers*, en majeure partie croisé dès son origine médullaire, monte dans la partie superficielle antérieure du cordon latéral, traverse la région bulbo-protubérantielle, puis s'incurve sur la face externe du pédoncule cérébelleux supérieur pour atteindre la partie antérieure du vermis. Au point d'incurvation, un petit faisceau de fibres se détacherait directement vers le thalamus.

Enfin, l'écorce cérébelleuse reçoit aussi des fibres d'origine bulbaire : 1° une série de fibres venant de connecteurs reliés aux nerfs récepteurs craniens, homologues comme disposition du faisceau cérébelleux direct ; 2° un faisceau de fibres venant de l'olive bulbaire ; 3° un contingent de fibres établissant des connexions plus spéciales avec le nerf vestibulaire et le noyau de Deiters.

Comme l'écorce cérébelleuse est en relation avec l'écorce cérébrale par la voie des pédoncules cérébelleux supérieurs, du noyau rouge et du thalamus, certains auteurs décrivent, en dehors de la voie ascendante principale et en plus de la voie accessoire précédemment tracée, une voie spino-bulbo-cérébello-thalamo-corticale.

b) La voie *olfactive* a ses récepteurs dans des formations de la muqueuse qui représentent de véritables ganglions olfactifs et ses connecteurs dans le bulbe olfactif, d'où les fibres montent directement à la zone olfactive corticale.

c) Les récepteurs nerveux (cellules bipolaires), articulés vers la surface sensible de la rétine avec les cellules visuelles (cônes et batonnets), émettent des fibres qui rencontrent les connecteurs dans la rétine même. Ce sont ces cellules ganglionnaires ou neurones rétiniens diencéphaliques dont les fibres constituent les deux soi-disant *nerfs optiques* (en réalité expansions encéphaliques formées non pas de fibres centripètes réceptrices, mais déjà de fibres connectrices). Les deux nerfs se rejoignent en un chiasma, où les conducteurs subissent un entrecroisement partiel. Les fibres arrivent ensuite par les bandelettes optiques aux parties du mésencéphale et du diencéphale où elles se terminent : la moindre part dans le tubercule quadrijumeau antérieur, la majeure part dans le corps genouillé externe et le pôle postérieur du thalamus. De ces relais, où pourrait déjà se constituer une voie optique réflexe, des neurones connecteurs terminaux envoient leurs fibres par les radiations optiques vers la zone visuelle corticale (v. *Localisations*).

d) Les voies montant du nerf de la VIIIe paire sont construites sur le type général précité, mais la *voie cochléaire* (sens de l'audition) et la *voie vestibulaire* ou *labyrinthique* (orientation, équilibration) ont des connecteurs et des destinations propres.

Le nerf cochléaire a dans les ganglions de Corti ses neurones récepteurs, qui rencontrent les connecteurs en deux noyaux bulbaires : le noyau accessoire, d'où part une voie acoustique ventrale, et le tubercule latéral, d'où part une voie acoustique dorsale. Ces deux voies croisent la ligne médiane, enserrant l'olive supérieure (où elles peuvent subir un relai), et montent, d'une part, vers le tubercule quadrijumeau postérieur du côté opposé par des ramifications collatérales et, d'autre part, vers le corps genouillé interne par leurs fibres terminales (chaînon ponto-métathalamique). La voie métathalamo-corticale gagne l'écorce du lobe temporal (v. *Loca-*

lisations). Dans l'ensemble cette voie est composée d'au moins quatre neurones. Au passage dans les tubercules quadrijumeaux se constituerait, d'après Cajal, un point de retour pour la voie acoustique réflexe, à distinguer de la voie acoustique centrale.

Le nerf vestibulaire (v. fig. 6) a dans le ganglion de Scarpa ses fibres réceptrices qui viennent s'articuler avec des connecteurs situés dans plusieurs masses nucléaires au plancher du quatrième ventricule : le noyau triangulaire, le noyau de Bechterew et le gros noyau de Deiters. Ainsi sont assurées des connexions vestibulo-spinales, vestibulo-bulbaires, vestibulo-mesencéphaliques et vestibulo-cérébelleuses.

3. Voies d'association. — Dans le cerveau, en plus des voies ascendantes et descendantes qui sont constituées de *fibres de projection*, un nombre considérable de fibres assurent par leur disposition des liaisons, des *associations*. On distingue:

1° Les *fibres commissurales*, reliant entre eux les deux hémisphères par la petite commissure antérieure et surtout par l'énorme commissure du corps calleux.

2° Les *fibres d'association courtes*, unissant des circonvolutions voisines tangentiellement au fond des sillons.

3° Les *longs faisceaux d'association*, unissant certaines portions plus distantes d'hémisphère par des groupes de fibres définies, décrits sous les noms de : cingulum, faisceau uncinatus, faisceau longitudinal supérieur ou arqué, faisceau occipito-frontal, faisceau longitudinal inférieur.

La connaissance de ces voies d'association intéresse la question du mode de répartition des aires corticales (v. conception de Flechsig, ci-dessous, p. 180) et les problèmes relatifs aux fonctions du langage (v. I, 733 et II, 152).

4 Les grands relais synaptiques. — Il y a avantage, avant d'aborder l'étude des grandes fonctions, à se représenter d'un coup d'œil les grands *relais synaptiques* où viennent se mettre en contact, par les grandes voies internunciales ci-dessus décrites, les divers ordres de neurones connecteurs.

a) L'*écorce de l'hémisphère cérébral*, munie de tous ses systèmes d'association, est, au sommet des voies ascendantes

et descendantes de projection, en relations afférentes et efférentes avec la moelle, le bulbe, la protubérance, le pédoncule, le cervelet (presque uniquement croisées), avec le thalamus et les corps striés, le noyau rouge de la calotte (surtout directes).

b) Les *corps striés* sont en relation avec l'écorce cérébrale et avec les parties de l'axe nerveux qui leur sont sous-jacentes par des connexions insuffisamment connues.

Des recherches récentes (C. Vogt, K. Wilson, R. Hunt) ont cependant apporté quelques précisions. D'après R. Hunt (v. fig. 7), le corps strié comprend deux parties phylogénétiquement distinctes : le neostriatum (noyau caudé et putamen) constitué par de petites cellules ; le paleostriatum (globus pallidus) constitué par de grandes cellules, non seulement réparties dans le globus pallidus, mais dispersées aussi dans des formations avoisinantes. Le neostriatum n'est relié qu'au paleostriatum; celui-ci est relié directement au thalamus et à la région sous-thalamique (corps de Luys, locus niger, noyau rouge), indirectement à l'écorce cérébrale, au cervelet, à la moelle.

c) Les *couches optiques* (v. fig. 5 et 7), relai essentiel des voies ascendantes, sont en relation afférente et efférente avec l'écorce cérébrale d'une part, les corps striés et le noyau rouge de la calotte d'autre part.

d) Les *tubercules quadrijumeaux* et les *corps genouillés* sont en relation avec les voies optiques et auditives.

e) Le *cervelet* (v. fig. 5, 6 et 7), qui possède ses voies d'association propres reliant les diverses portions de son écorce et l'écorce aux noyaux centraux, est en relations afférentes avec la moelle, le bulbe, la protubérance (nerf vestibulaire et noyau de Deiters) et le cerveau, en relations efférentes avec le cerveau, le thalamus, le pédoncule, la protubérance, le bulbe et la moelle et cela surtout par l'intermédiaire du système du noyau rouge de la calotte et du système du noyau de Deiters (d'où descend une voie vestibulo-spinale).

Il se compose essentiellement de deux parties phylogénétiquement distinctes : le paleocerebellum (vermis) renfermant les noyaux du toit; le neocerebellum (hémisphères) renfermant l'olive ou noyau dentelé.

f) Le *noyau rouge de la calotte* (v. fig. 6 et 7) forme le nœud d'un système dont la voie efférente essentielle est le faisceau rubro-spinal de Monakow et dont les voies afférentes proviennent du cerveau, du thalamus, du cervelet.

Ce noyau se compose de deux groupes de cellules phylogénétiquement distincts : nucleus magnocellulatus, d'où partirait la voie paléo-rubro-spinale; nucleus parvicellulatus, d'où partirait la voie néo-rubro-spinale.

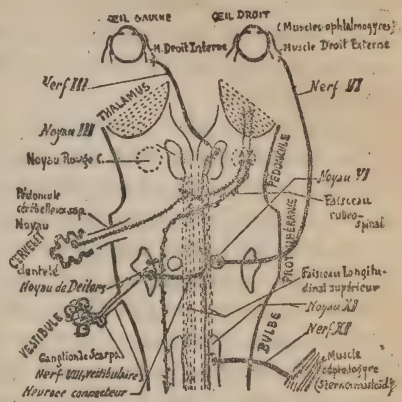


Fig. 6. — Représentation schématique du système de mise en position de la tête et des yeux (en partie d'après Dejerine).

g) Autour du *noyau de Deiters* (v. fig. 6) s'oriente un système qui reçoit ses voies afférentes principales du nerf vestibulaire (labyrinthe) et du cervelet (directement ou par l'intermédiaire du noyau rouge) et qui actionne, de concert avec certains autres récepteurs sensibles ou sensoriels, l'appareil moteur de la tête et des yeux.

h) Les noyaux moteurs des muscles oculaires (nerfs moteur oculaire commun, pathétique, moteur oculaire externe) et les noyaux moteurs des muscles effectuant la rotation de la tête et du cou (nerf spinal externe et premiers nerfs cervicaux) sont, en effet, conjugués par des fibres d'association qui cheminent dans la calotte des régions pédonculaire, protubérantielle et bulbaire, constituant l'important système du *faisceau longitudinal supérieur* (v. fig. 6).

B. — *Les grandes fonctions.*

1. Principes d'analyse. — Le système nerveux central, dans sa complexité, fonctionne comme un tout harmonieux.

Pour y découvrir, par l'analyse anatomo-physiologique, des mécanismes séparés, on peut chercher à isoler des « centres » d'où s'émettent des réactions diverses; on examine alors la différence avec l'état normal que causent telles excitations ou destructions en ces centres, ce qui revient à raisonner sur un système nerveux mutilé et fonctionnant artificiellement.

Sans doute est-il préférable, pour se diriger dans l'analyse, de s'adresser, avec Sherrington, aux organes récepteurs des diverses excitations de sensibilité où peut se voir le point initial de provocation des réactions des centres.

2. Les diverses sensibilités. — En plus de la *vue*, de l'*ouïe*, de l'*odorat* et du *goût*, qui ont leurs excitants spécifiques et leurs modes de réaction bien connus, l'analyse psycho-physiologique, élargissant et précisant la connaissance du *toucher*, a distingué à la surface tégumentaire et dans la profondeur de l'organisme divers modes de sensibilité. Ceux-ci sont couramment explorés en clinique humaine (consulter Dejerine, B, 722 et suiv.) ; et la recherche des troubles de sensibilité, qui possède une grande valeur sémiologique, a permis de nombreuses acquisitions de faits.

Les actions exercées sur les téguments peuvent provoquer des sensations de *contact*, de *chaleur*, de *froid;* et des récepteurs différenciés distincts existent dans les couches superficielles en des aires ou points séparés pour ces modes divers d'excitation (v. *Traité*, I, 326).

D'autre part, les *pressions* exercées de la surface en profondeur, les *attitudes* imposées passivement aux segments de membres ou prises activement par eux, les *résistances* opposées ou rencontrées, sont perçues par le sujet conscient. Sans discuter ici leur individualisation en tant que sens spéciaux, il est permis de désigner ces modes de sensibilité par les termes de : *baresthésie*, *sens musculaire* ou *kinesthésie*, *notion de position* ou *sens des attitudes segmentaires*, auxquels il faut ajouter le *sens stéréognostique*, faculté de reconnaître les objets par la palpation.

En opposition avec la richesse et la précision de ces divers modes de sensibilité, les sensations plus profondes, *sensa-*

tions internes ou *cénesthésies*, présentent des caractères plus diffus et non spécifiques. On sait d'ailleurs qu'elles ne prennent de l'importance que dans les conditions de vie anormale, lorsque les organes sont le siège d'irritations, de lésions, de perturbations ; la sensation croissant en intensité et gagnant en ton affectif devient alors douloureuse. Il est vraisemblable qu'à cette sensibilité douloureuse profonde ne correspondent pas des récepteurs nerveux spécialisés. En est-il de même pour la *sensibilité douloureuse* superficielle ? N'est-elle que le résultat d'un accroissement d'intensité et d'une sommation d'excitations sous les divers modes, agissant sur leurs récepteurs spécifiques correspondants ou influençant simplement des récepteurs banaux, comme dans les organes profonds ? Ou bien présente-t-elle des caractères véritablement spécifiques et des récepteurs propres ? La question est encore discutée, bien que Blix et von Frey aient, à côté des points cutanés sensibles de pression, de froid et de chaud, établi, des points de douleur (cf. LARGUIER DES BANCELS)[1].

D'après la classification physico-chimique possible des divers excitants, l'on peut tenter un groupement de ces modes de sensibilité. Mais comme certains de ces excitants ne présentent pas d'action spécifique et que certains des récepteurs ne possèdent pas de pouvoir sélectif, une *classification physiologique* paraît à la fois plus satisfaisante et plus avantageuse. A cet égard, SHERRINGTON (A, 316) établit des distinctions d'une grande portée.

3. LES CHAMPS RÉCEPTIFS. — On peut dans l'organisme définir et distinguer plusieurs « champs » sensitivo-sensoriels.

Un *champ extéro-ceptif*, comprenant les récepteurs situés à la surface externe du corps et par conséquent en rapport avec le milieu environnant.

Un *champ proprio-ceptif*, comprenant des récepteurs venant de la profondeur du corps lui-même et affectés aux stimuli nés des changements profonds, non en rapport direct avec le milieu extérieur.

1. Voir, sur toutes ces questions, *Traité*, I, 408 sqq.

Un *champ intéro-ceptif*, comprenant les récepteurs de la surface interne (canal alimentaire), champ qui peut être négligé étant donné sa pauvreté par rapport à l'extéro-ceptif.

4. Les récepteurs. — De plus, dans le champ extéroceptif, il y a à distinguer, d'après leurs modes d'émission et de réception, plusieurs catégories de stimuli et de récepteurs.

a. *Récepteurs non sélectifs.* — D'une part, des *récepteurs non sélectifs* pour des stimuli ayant tendance à provoquer des sensations de douleur, des réactions de protection, stimuli que Sherrington appelle *noci-ceptifs*. En effet, les réflexes qu'ils provoquent : 1° sont prédominants sur les autres réflexes, 2° tendent à protéger la partie frappée par échappement ou défense, 3° sont impératifs, 4° sont accompagnés de douleur (Sherrington, A, 319).

b. *Récepteurs sélectifs.* — D'autre part, des *récepteurs sélectifs*, adaptés à des stimuli spécifiques de contact mécanique, de chaud, de froid, à la lumière, au son, aux agents chimiques, odeurs, saveurs.

c. *Récepteurs à distance.* — Enfin, une autre distinction peut être établie, séparant les récepteurs adaptés à des stimuli qui agissent par contact ou dans un horizon immédiat d'avec les récepteurs impressionnés par des stimuli émis à distance. Ces derniers se concentrent pratiquement en trois sens : la vision, l'audition, l'olfaction. Ces *récepteurs à distance* servent de point de départ à des sensations qui sont ensuite « projetées » dans le monde extérieur « au moi matériel », projection qui les renvoie « sans élaboration d'un processus mental raisonné dans les directions et distances du milieu environnant correspondant très exactement avec les directions réelles et les distances de leurs sources naturelles » (Sherrington, A, 324).

5. Conséquences générales. — Par leurs propriétés et par leurs localisations ces récepteurs à distance ont joué, semble-t-il, un rôle essentiel dans le perfectionnement de l'extrémité céphalique et dans le développement des superstructures nerveuses cérébrales.

L'on peut, en effet, concevoir que, chez l'individu constitué primitivement d'une chaîne de segments et se mouvant

suivant le plus grand axe longitudinal, les segments qui prennent la tête deviennent *conducteurs* (leading segments), qu'ils rencontrent les premiers les agents nocifs ou avantageux, qu'ils reçoivent davantage de stimuli et que, de ce fait, des récepteurs s'y multiplient et y fonctionnent, les segments conducteurs devenant ainsi le lieu de concentration des recepteurs à distance.

D'autre part, ces récepteurs à distance précèdent et dirigent les autres (l'odorat précède le goût, la vue précède le toucher) et, alors que les récepteurs qui ne sont pas à distance engendreront des perceptions présentant plutôt un ton affectif, les récepteurs à distance engendreront des réactions anticipées, « précurrentes » ; ils auront enfin tendance à contrôler et à commander la musculature comme un tout. Secondairement et médiatement aussi, ils pourront s'enrichir d'un ton affectif et, même, contracter chez les animaux supérieurs certaines associations psychiques qui donneront à leurs réactions une « force entraînante » de volonté.

Ici résiderait la genèse du germe de mémoire et du germe d'anticipation de l'instinct ; sans méconnaître le rôle des autres récepteurs, on peut dire que c'est le jeu des récepteurs à distance qui conditionne le plus la sélection au point de vue des éléments de l'esprit et qu'en définitive « les récepteurs à distance contribuent le plus au progrès ascensionnel du cerveau » (SHERRINGTON, A, 333).

Ainsi se développe une superstructure nerveuse considérable qui, en s'appuyant sur les récepteurs de sensibilité, constitue l'organe de contrôle et de perfectionnement par excellence de l'individu intégré par le système nerveux.

6. LES PREMIÈRES COORDINATIONS. — Depuis les réactions réflexes élémentaires qui se jouent dans une région localisée, et si l'on veut dans le cadre d'un segment, jusqu'à la complexité des réactions volontaires, qui s'étendent à tout l'individu, il existe une hiérarchie de systèmes coordinateurs de plus en plus étendus et de plus en plus influents.

Dans la série de segments qui répond à la région infra-infundibulaire du névraxe se superposent aux *centres réflexes primaires* segmentaires, où s'élaborent les premières réactions

du type involontaire et du type volontaire, de petits systèmes secondaires qui assurent l'enchaînement des segments. Ce dispositif acquiert un développement tout spécial (sur lequel nous reviendrons ultérieurement) pour la connexion avec le reste du corps des segments conducteurs constituant la tête.

7. Les centres secondaires de coordination. — D'autre part se sont établis de véritables *centres secondaires de coordination*, qui régissent le mécanisme nerveux de certaines grandes fonctions de la vie organique. L'étude des centres médullaires et bulbaires, à la suite des recherches de Flourens et de Legallois, a longtemps constitué l'essentiel des données expérimentales relatives au système nerveux central. Ces centres, dont les traités de Physiologie (consulter Arthus, Gley, Morat) et de Pathologie exposent en détail le fonctionnement, ont été localisés au voisinage des lieux d'origine des éléments nerveux effecteurs agissant sur les organes impliqués dans les fonctions et actes suivants : miction, défécation, fonctions sexuelles, parturition, succion, mastication, déglutition, vomissement, respiration, toux, éternuement, phonation, accélération et modération cardiaque, régulation vaso-motrice, régulation thermique, certaines régulations glandulaires. Ces centres coordonnent donc les associations, concomitantes ou en séries successives, de réflexes qui se jouent pour une part sur le système involontaire et pour une autre part sur le système volontaire.

A la différence des autres appareils réflexes, dont le déclenchement dépend toujours d'une stimulation externe, certains de ces centres pourraient fonctionner de manière dite *automatique*. Ainsi le centre respiratoire, privé des excitations venant de ses récepteurs habituels, peut fonctionner sous la seule influence du sang circulant (influence alors non assimilée à un stimulus extérieur)[1]. Un tel automatisme, comme d'ailleurs celui de tous ces organes pouvant fonctionner de façon prolongée à l'abri de l'influence apparente de stimuli externes, suppose évidemment la libération d'énergie préalablement emmagasinée.

1. Voir *Traité*, I, 278.

8. Les centres secondaires supérieurs. — Ces centres secondaires, dont certains d'ailleurs peuvent s'influencer réciproquement, paraissent subordonnés à deux ordres d'interventions plus élevées : le contrôle de la zone volontaire et l'influence de *centres secondaires supérieurs* de coordination, dont le siège a été cherché principalement dans les ganglions intra-corticaux.

a. *Couches optiques.* — De par leurs connexions synaptiques, les couches optiques représentent certainement un organe de corrélation sensible, le centre coordinateur sensitif infra-cortical.

Le *syndrome thalamique*, décrit par Dejerine (B, 815) et ses élèves comprend, de fait, essentiellement (outre de l'hémiplégie légère et des mouvements choréo-athétosiques) « une hémianesthésie persistante; des douleurs lancinantes, paroxystiques, parfois intolérables; des hyperesthésies permanentes très marquées pour les excitations thermiques et douloureuses » (Dejerine et Roussy).

Le noyau interne du thalamus, d'après Head, constituerait spécialement un centre pour les sensibilités douloureuse et thermique.

Des recherches cliniques et expérimentales ont conduit à à envisager la localisation dans les coupes optiques d'un mécanisme coordinateur de l'expression mimique, des mouvements d'expression affective et des perturbations organiques accompagnant le jeu des *émotions* (v. *Traité*, I, 657).

Sans discuter, au sujet du mécanisme psycho-physiologique des émotions, si le ton affectif et les émotions associées aux représentations sont cause ou effet, ou à la fois cause et effet des changements d'innervation motrice et vaso-motrice dans l'organisme (v. *Traité*, I, 660), nous rapporterons seulement ici les principales conclusions anatomo-physiologiques relatives au mécanisme nerveux central de ces réactions qualifiées de *psycho-réflexes*.

D'une part, les observations cliniques (Nothnagel) montrent qu'une dissociation s'établit dans certains cas à la face entre les mouvements volontaires (acquis par l'éducation) qui peuvent être abolis et les mouvements d'expression (innés)

du rire et du pleurer qui subsistent. Les examens anatomiques pratiqués dans de tels cas ont montré l'intégrité du thalamus et de sa couronne rayonnante.

D'autre part, sur des animaux dont les hémisphères cérébraux avaient été préalablement enlevés, Bechterew a pu, en excitant directement le thalamus, provoquer des cris émotionnels (coassement de la grenouille, roucoulement du pigeon, aboiement du chien) et, en exerçant des stimulations extérieures, déterminer des mouvements d'expression réflexes, réactions analogues à celles que des processus psychiques peuvent engendrer chez l'animal intact. Des observations faites sur des anencéphales et des idiots, où les réactions affectives sont moins déficientes que les fonctions intellectuelles, concorderaient avec ces résultats.

Enfin, d'autres expériences (Bechterew et Misslawsky) tendraient à démontrer que les couches optiques exercent une influence sur le système vaso-moteur, la sécrétion lacrymale, les mouvements du cœur, de l'estomac, de l'intestin et de la vessie.

Chez l'adulte sain, l'écorce cérébrale exercerait par voie cortico-thalamique un contrôle inhibiteur ; et c'est à l'interruption de cette voie que l'on devrait attribuer ce débordement du rire et du pleurer spasmodique observé dans des cas de paralysie pseudo-bulbaire (Oppenheim, Brissaud).

b. *Corps striés.* — Dans la même affection, il existe aussi des troubles d'articulation des mots, de mastication, de déglutition, etc., et l'on a constaté souvent en pareil cas, des lésions des ganglions infra-corticaux, notamment des *corps striés* (noyau caudé, noyau lenticulaire) auxquels on a attribué, de ce fait, un rôle dans la coordination supérieure des mécanismes de ces fonctions. D'autre part, l'on a supposé, d'après les observations faites sur des animaux décérébrés et des idiots, que ces ganglions seraient d'une façon générale capables d'assurer la continuation des mouvements involontaires ou machinaux exécutés pendant la marche et la course, actes à l'occasion desquels la volonté pourrait n'intervenir qu'au commencement et à la fin.

La différenciation établie par R. Hunt conduit à penser

que le système à petites cellules du neostriatum joue un rôle coordinateur et inhibiteur, le système à grandes cellules du paleostriatum le rôle d'un centre pour les mouvements automatiques et associés. Ces organes prendraient donc une part importante et bien déterminée aux grandes fonctions motrices ou senso-motrices.

9. Grandes fonctions motrices ou senso-motrices. — La connaissance de ces diverses grandes fonctions se doit tirer moins peut-être de la conception téléologique que l'on peut se faire de leur nécessité que de la constatation évidente, chez l'homme et chez les animaux, des troubles produits par leur dérèglement. Lorsqu'il s'agit de fonctions déjà aussi complexes, il devient préférable non pas de chercher une localisation stricte de fonction dans un organe, mais de connaître les fonctions et de chercher quels organes et quels systèmes y participent; leur étude doit viser à l'analyse de leur machinerie et à la représentation synthétique de leur mécanisme nerveux.

L'*orientation* comprend les mécanismes qui renseignent l'organisme sur sa position par rapport au monde extérieur.

L'*équilibration* comprend les mécanismes qui règlent, vis-à-vis du monde extérieur, les attitudes et postures. Cette équilibration s'exerce soit au repos, soit lors des mouvements : elle est statique et cinétique.

Toutefois il y a avantage à envisager séparément la fonction de *régulation du mouvement.*

Ces fonctions et ces mécanismes sont, en fait, intimement liés et se prêtent mutuel appui dans le jeu normal de l'activité nerveuse intégrale. En cas de lésions et perturbations, il s'établit dans leur domaine d'extraordinaires suppléances.

10. Mise en position de la tête. — A la base de ces mécanismes moteurs qui s'organisent dans les superstructures, se constitue comme différenciation très prédominante le mécanisme de *mise en position de la tête* (v. fig. 6), assemblage des segments conducteurs et siège des organes récepteurs à distance. De ces récepteurs eux-mêmes les uns sont en position fixe et s'orientent du fait du déplacement de la tête : les autres, les globes oculaires, ont leur motilité propre.

Mais, au total, les mouvements de la tête et des yeux sont *conjugués*, les mécanismes *céphalogyres* et *ophtalmogyres* fonctionnent synergiquement. Nous avons vu plus haut comment cette synergie s'établit par les fibres connectrices internucléaires du faisceau longitudinal supérieur.

A la contraction des groupes musculaires qui déterminent la déviation de la tête et des yeux vers un côté est associé le relâchement des groupes antagonistes. Les belles expériences de Sherrington ont précisément démontré par ce remarquable exemple le jeu de l'inhibition antagoniste (SHERRINGTON, A, 279 et suiv., B).

Le système en question est sous la dépendance de toutes les excitations venues des récepteurs (sensibilités diverses, odorat, audition, vue) et il est soumis à l'influence de l'écorce cérébrale.

L'étude clinique et expérimentale de ces mécanismes a porté d'abord sur les observations de *déviation conjuguée* de la tête et des yeux d'origine pathologique et la déviation causée par excitation de l'écorce cérébrale. Plus récemment, l'étude du *nystagmus*[1] et en particulier du nystagmus provoqué a fourni d'importants résultats, marquant surtout l'influence de l'excitation du nerf labyrinthique et de toutes les excitations qui convergent vers le système du noyau de Deiters (consulter DEJERINE, B, 427 et suiv.).

11. ORIENTATION. — L'orientation dérive de tous les renseignements donnés par les récepteurs du champ extéroceptif et surtout par les récepteurs à distance qui servent de point de départ à des sensations « projetées » en direction ; elle utilise aussi des renseignements provenant du champ proprio-ceptif, en particulier les notions kinesthésiques et perceptions de même ordre provenant des muscles oculaires extrinsèques et intrinsèques. Mais le rôle capital est joué par

1. On appelle *nystagmus* un va-et-vient de secousses conjuguées des deux globes oculaires qui, dans le cas typique du nystagmus transversal par exemple, sont d'abord déviés assez lentement dans une direction, puis ramenés brusquement en sens inverse. Le nystagmus peut être lié à des causes pathologiques ou *provoqué* par excitation, notamment de l'appareil labyrinthique (par irrigation de l'oreille avec de l'eau froide par exemple). (Cf. *Traité*, I, 263).

des récepteurs qui semblent participer de l'un et l'autre champ et enregistrent tout spécialement les déplacements dans l'espace, récepteurs de la gyration, émanant du labyrinthe. Les lésions ou irritations des canaux semi-circulaires ou du nerf vestibulaire engendrent à la fois des troubles graves de l'orientation et de l'équilibration. (Voir l'étude plus complète de la question de l'orientation et de l'équilibration au chapitre correspondant des *Associations sensitivo-motrices*, I, 572).

12. Équilibration. — Flourens, qui fit en 1824 la découverte des troubles consécutifs à la section des canaux semi-circulaires, fut frappé de la ressemblance d'une partie de ces troubles avec ceux qui suivent les lésions du cervelet, sur lequel il avait deux ans auparavant fait ses premières recherches expérimentales.

Les nombreux expérimentateurs (consulter Babinski et Tournay, p. 2 et suiv., André-Thomas, A) qui, par la suite, ont cherché à définir les troubles consécutifs aux irritations et lésions du cervelet ont continué, aidés par la connaissance plus précise des connexions anatomiques entre les deux organes, à marquer, d'une part, la ressemblance entre certains des troubles d'origine cérébelleuse et labyrinthique et à concevoir, d'autre part, que le labyrinthe exerce en partie son action par l'intermédiaire du cervelet.

Les observations faites sur l'homme (consulter Babinski et Tournay, 8 et suiv., André-Thomas, A) ont permis d'individualiser deux *syndromes*, l'un dit *cérébelleux*, l'autre dit *labyrinthique* (syndrome de Ménière).

Ce dernier syndrome est caractérisé par des symptômes subjectifs dont l'ensemble constitue la sensation vertigineuse, sensation d'un déplacement du corps du sujet ou des objets du monde extérieur, et par les signes objectifs d'un trouble de la statique et de la locomotion, dont l'ensemble constitue un déplacement réel.

Dans le syndrome cérébelleux, le défaut d'équilibration a d'abord été noté comme constituant le phénomène capital pendant la station et surtout pendant la marche (démarche ébrieuse, avec écartement des jambes, chancellement et

entraînement en divers sens). Mais, à côté de ces symptômes communs par leurs caractères essentiels aux affections cérébelleuses et labyrinthiques, des observations sur l'homme ont permis de reconnaître et de définir certains symptômes qui paraissent propres aux affections de l'appareil cérébelleux (Babinski).

Les troubles portent sur la mesure et la précision des mouvements (mouvements démesurés ou *hypermétrie*), la faculté d'exécuter avec rapidité des mouvements successifs, par exemple mouvements successifs de pronation et supination de l'avant-bras (*adiadococinésie*), la faculté d'associer de façon synergique les ordres principaux d'un mouvement complexe, par exemple d'associer dans l'acte de la marche la translation du corps à la flexion de la cuisse (*asynergie*).

D'autre part, s'observe à la suite des lésions du cervelet un symptôme important, le *tremblement*, dont l'étude a été récemment reprise, en particulier par André-Thomas et par les auteurs qui ont analysé le mécanisme du tonus postural.

Au total, par sa physionomie et ses caractères le syndrome cérébelleux, que l'on a qualifié souvent du nom d'ataxie cérébelleuse, comprend des troubles de l'équilibration et des troubles de la régulation du mouvement.

Enfin, l'analyse des phénomènes a conduit, contrairement à l'opinion de Flourens et de Luciani qui considéraient le cervelet comme un organe fonctionnellement homogène, à reconnaître tout au moins des prépondérances régionales.

Les lésions du vermis (paleo-cerebellum) compromettent surtout l'équilibre du corps et celles des hémisphères (neocerebellum, d'acquisition plus récente, dont le développement paraît en corrélation avec l'importance prise par la motilité des membres) la régulation des attitudes et des mouvements volontaires.

Des résultats expérimentaux plus récents ont posé de façon plus précise la question des *localisations* cérébelleuses ; de plus l'étude des modifications que des suppressions de fonctions localisées de l'écorce du cervelet apportent aux mouvements réactionnels des membres liés au nystagmus provoqué (Barany) a renouvelé le problème de l'influence

du cervelet sur le tonus musculaire et la motilité passive (cf. ANDRÉ-THOMAS, B).

Cette *influence tonique* du cervelet, que sous des formes diverses les expérimentateurs ont relatée et à laquelle se rapporterait pour une grande part la rigidité de posture décrite par SHERRINGTON (A, 299 et 347) chez des animaux décérébrés, est exercée vraisemblablement à partir de réceptions proprioceptives qui échappent pour la majeure part à la perception consciente. Ainsi chez l'homme, à côté de troubles moteurs graves d'origine cérébelleuse, il est difficile de déceler les perturbations sensitives qui sont inconstantes et négligeables. De là vient l'extrême difficulté d'établir de façon incontestable le mécanisme physiologique de l'équilibration et de la régulation des attitudes.

13. LE MOUVEMENT VOLONTAIRE. — Depuis la découverte de Duchenne de Boulogne concernant le mécanisme de l'*ataxie*, le rôle capital de la sensibilité consciente dans l'exécution correcte des mouvements n'a cessé d'être mis en évidence. Cette notion a rendu plus précise l'étude de la régulation du mouvement volontaire. Elle a, d'autre part, servi de base aux longues discussions qui se sont élevées au sujet de la signification exacte des centres corticaux d'excitation motrice découverts par Fritsch et Hitzig.

Nous rapporterons ultérieurement les fondements expérimentaux et anatomo-cliniques de ces localisations corticales dites motrices et les données topographiques. Les caractères psychologiques du mouvement volontaire seront étudiés par ailleurs (v. I, 282 et 291).

Relativement à la zone dite motrice considérée dans son ensemble, la discussion physiologique, une fois admise la réalité des manifestations motrices consécutives aux excitations et aux ablations strictement limitées à l'écorce, a posé en substance les problèmes suivants :

Les effets d'excitation sont-ils directement et purement moteurs ? — Sont-ils le résultat d'excitations réflexes, comme pourrait le faire penser l'analogie entre les lois de cette excitation et celles des réflexes (sommation, irradiation, temps perdu) ?

— Les effets moteurs d'ablation sont-ils dénués de tout accompagnement sensitif ?

— Ou des troubles sensitifs sont-ils toujours concomitants ?

— Dès lors, les troubles divers de la sensibilité et notamment du sens musculaire ne sont-ils pas la cause déterminante des manifestations motrices ? Et faut-il en conséquence aller jusqu'à nier l'existence même de centres méritant le nom de moteurs, ou simplement admettre une combinaison obligatoire de centres sensitivo-moteurs ?

— Ne peut-on d'autre part relier les troubles moteurs à la perte de centres existant dans l'écorce pour l'élaboration et l'emmagasinement de représentations motrices, pour autant que l'on admette l'existence, bien contestable, de telles représentations ?

Toutes ces hypothèses et toutes ces doctrines ont eu leurs défenseurs : Ferrier, Schiff, Bastian, Hitzig, Luciani et Tamburini, Munk, Exner, François-Franck, etc. (voir SOURY, 607 et suiv., et FRANÇOIS-FRANCK[1]).

Ces discussions n'ont pas été stériles, car elles ont suscité de nombreuses observations et expériences d'où résultent du moins plusieurs ordres de faits.

D'une part, la notion d'une différence considérable des effets de lésion ou ablation chez l'homme et chez les différents animaux : importance, gravité, profondeur, durée des troubles de motilité chez l'homme, alors que les troubles sensitifs sont au second plan ou minimes, sinon inexistants ; importance des troubles de sensibilité (troubles de sensibilité tactile et surtout kinesthésique) chez les animaux, alors que les troubles moteurs ne consistent qu'en parésies et maladresses. De plus, diminution à peu près graduelle d'importance de ces divers troubles à mesure qu'on descend dans la série des Vertébrés et déjà parmi les Mammifères, ainsi qu'en témoignent les effets comparatifs de la décérébration.

D'autre part, la distinction entre les ordres de mouvements qui sont principalement affectés. De nombreux expérimentateurs et cliniciens, en particulier Munk, ont dis-

1. Voir aussi *Traité*, I, 285.

tingué les *mouvements d'ensemble* et plus spécialement héréditaires (marche, course, etc.), accomplis *syncinétiquement* par les deux moitiés du corps, d'avec les *mouvements unilatéraux isolés*, intentionnels, plus spécialement acquis et soumis au perfectionnement. Ce sont ces derniers mouvements que frappe plus particulièrement le déficit moteur chez les animaux et aussi chez l'homme. Certes, au début, l'extension des troubles peut être plus grande en raison du « shock », de l'inhibition (Brown-Séquard), de la « diaschisis » (von Monakow). Mais les mouvements associés, les syncinésies (Vulpian) ont tendance à se restaurer, tandis que les troubles continuent à porter sur la catégorie de mouvements qui, quelle que soit l'hypothèse admise, sont liés au jeu normal d'organes corticaux spéciaux.

Enfin, les faits ont mis en évidence l'importance essentielle de l'intégrité des voies sensibles pour la régulation des mouvements volontaires.

14. Régulation des mouvements. — De multiples expériences et observations cliniques ont permis de concevoir, de par les divers désordres de la motilité, la notion d'une fonction régulatrice assurant aux mouvements de l'homme et de l'animal intacts la graduation exacte en force, en vitesse, en régularité, en succession, qui caractérise le mouvement volontaire exactement adapté à son but (consulter Bickel).

Par section des racines rachidiennes postérieures a été reproduite l'ataxie dont Duchenne avait pénétré le mécanisme ; et les expériences en ont montré la gravité et les modalités différentes suivant les animaux et en particulier chez le chien, chez le singe (Mott et Sherrington).

Les expériences de destruction du labyrinthe ou de section du nerf labyrinthique (Flourens, Ewald, Thomas), les expériences portant sur le cervelet (Flourens, Luciani, Thomas, Lewandowsky) ou sur les voies spino-cérébelleuses (Bing) et surtout les observations faites sur l'homme (Babinski) ont précisé l'intervention de ces appareils dans la graduation de l'intensité, de la vitesse et de la mesure avec lesquels sont exécutés les divers mouvements actifs (Babinski et Tournay, 16 et suiv.).

Les récentes recherches sur le corps strié ont montré le rôle coordinateur spécial du neostriatum, le rôle du paleostriatum dans l'incitation et le contrôle des mouvements automatiques et associés.

L'étude attentive des effets de lésions et de destructions cérébrales a conduit à penser que le cerveau ne borne pas son rôle à déclencher purement l'incitation motrice, mais coopère déjà directement à sa régulation. En particulier Sherrington a établi sur des bases expérimentales l'intervention essentielle de l'inhibition antagoniste d'origine corticale comme facteur de coordination des mouvements (cf. SHERRINTON, B).

Les troubles de la régulation des mouvements qui peuvent être la conséquence des lésions des racines postérieures sensibles, du labyrinthe, du cervelet, du cerveau et des connexions interposées (en particulier des systèmes de la calotte pédonculo-protubérantielle) offrent, quand ils ont été produits par la lésion isolée de l'un de ces appareils, la propriété de s'effacer jusqu'à un degré surprenant, en vertu semble-t-il du rôle réciproquement *compensateur* des autres appareils. Les troubles consécutifs à une telle lésion initiale peuvent, une fois compensés, être reproduits avec leurs caractères par lésion en un second temps de l'un des appareils compensateurs. Les associations de lésions s'opposent au jeu des suppléances et entretiennent des perturbations durables.

15. CONCEPTION SYNTHÉTIQUE DES SYSTÈMES MOTEURS. — Une série de recherches, dont les dernières sont toutes récentes, partant de la connaissance de la dualité de structure du muscle strié, de la dualité de son innervation et de ses réactions bio-énergétiques, en concordance avec la dualité de son mode de contraction, a conduit, par l'étude neurologique des mécanismes centraux, à une conception d'ensemble dualiste des systèmes statique et cinétique de motilité, dont Ramsay HUNT vient de tracer l'esquisse.

Le muscle strié, affecté spécialement à l'exécution des mouvements volontaires, est essentiellement composé de deux parties fondamentales, les *myofibrilles*, formées d'un système de disques dont la juxtaposition donne l'image de striation transversale, et le *sarcoplasme*.

Or, la fibre musculaire striée reçoit deux ordres de terminaisons nerveuses : les unes, plus grosses et depuis longtemps bien connues, proviennent de fibres à myéline du système cérébro-spinal ; les autres, plus petites, proviennent de fibres non myélinisées du système sympathique.

Successivement, se sont précisées les hypothèses que la contraction *tonique* lente est fonction du sarcoplasme et la contraction *clonique* rapide fonction de la myofibrille, que, tandis que l'innervation cérébro-spinale commande la contraction rapide, la tonicité musculaire est sous la dépendance de l'innervation sympathique. (V. *Traité*, I, 272).

L'analyse physiologique a montré d'autre part que, aux trois catégories de mouvements réalisés par les appareils musculaires :

mouvements réflexes,
mouvements automatiques associés,
mouvements synergiques isolés,

correspondent trois catégories d'attitudes ou postures :

postures réflexes,
postures du type *automatique* et *associé*,
postures du type *synergique isolé*.

Mouvements et postures réflexes sont gouvernés par le système nerveux *segmentaire*, les excitations y étant réfléchies dans deux ordres d'éléments effecteurs respectifs : système de disques innervé par la fibre myélinique émanant du neurone moteur périphérique situé dans la corne antérieure de la moelle, sarcoplasme innervé par la fibre amyélinique émanant du neurone situé dans le ganglion sympathique et soumis au neurone connecteur de la corne latérale de la moelle.

A ces mécanismes effecteurs périphériques, segmentaires, se superposent deux ordres de mécanismes de *contrôle* réalisés dans les superstructures : mécanismes *cinétiques* et mécanismes *statiques*, auxquels on peut reconnaître deux parties phylogénétiquement distinctes, la plus ancienne construite dans la paléencéphale, la plus récente dans la néencéphale. Il existe, au total, quatre systèmes de contrôle (v. fig. 7).

Il y a deux systèmes cinétiques :

(1) Le *système paléocinétique* a son relai synaptique prin-

cipal dans le corps strié (système pallidal) d'où, avec relai dans la région sous-thalamique, la voie de contrôle paléocinétique descend dans les voies extra-pyramidales ; il régit les mouvements automatiques et associés.

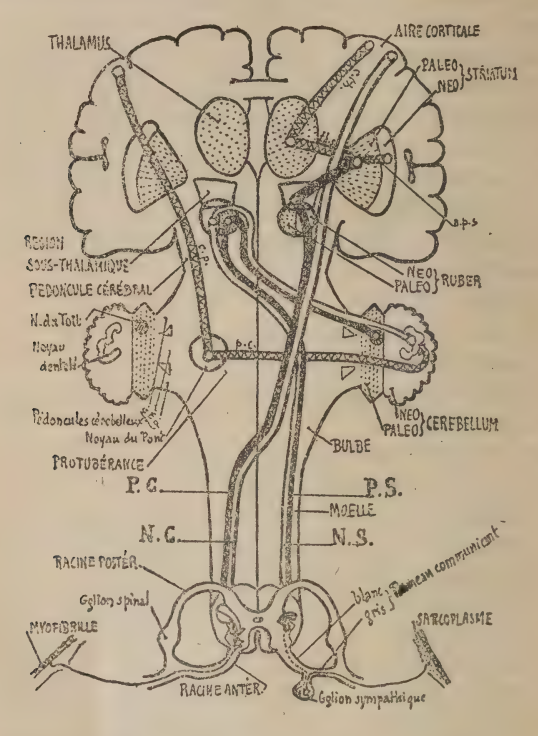


Fig. 7. — Représentation schématique des systèmes statiques et cinétiques de motilité.

P. C., voie de contrôle paléocinétique. — N. C., Voie de contrôle néocinétique. — P. S., voie de contrôle paléostatique. — N. S., voie de contrôle néostatique. — c. p., p. c., voie cortico-ponto-cérébelleuse. — c. th., th. s., voie cortico-thalamo-striée. — n. p. s., voie reliant le neo- au paleostriatum.

(2) Le *système néocinétique* a son relai synaptique principal dans l'aire corticale motrice d'où descend la voie pyramidale, voie de contrôle néocinétique ; il régit les mouvements synergiques isolés.

Il y a parallèlement deux systèmes statiques dont le cervelet serait l'organe essentiel.

(3) Le *système paléostatique* a son relai synaptique principal dans le vermis (noyau du toit) d'où, par le pédoncule cérébelleux supérieur, la voie de contrôle paléocinétique va se réfléchir au noyau rouge (magnocellulatus) dans la voie paléo-rubro-spinale ; il régit les postures du type automatique et associé.

(4) Le *système néostatique* a son relai synaptique principal dans l'hémisphère cérébelleux (noyau dentelé) d'où, par le pédoncule cérébelleux supérieur, la voie du contrôle néostatique va se réfléchir au noyau rouge (parvicellulatus) dans la voie néo-rubro-spinale ; il régit les postures du type synergique isolé.

Le mécanisme paléocinétique est influencé par le néostriatum, organe de coordination et d'inhibition, et se place sous le contrôle supérieur de l'écorce cérébrale par la voie cortico-thalamo-striée.

L'écorce cérébrale tient aussi sous son contrôle supérieur les systèmes statiques par la voie cortico-ponto-cérébelleuse.

Au cours de l'ascension phylogénique et ontogénique, les systèmes paléencéphaliques, qui commandèrent d'abord seuls au contrôle de la station et des mouvements, ont été de plus en plus placés sous la dépendance des systèmes néencéphaliques, et leur rôle propre s'étant réduit au contrôle statico-cinétique du type automatique et associé s'est finalement trouvé en grande partie masqué sous la prédominance et l'exubérance des manifestations statico-cinétiques volontaires.

Les divers systèmes, à l'état normal, fonctionnent non pas isolément, mais de façon mutuellement dépendante. Les conditions expérimentales ou pathologiques, en annihilant artificiellement le jeu d'un système, ne libèrent que partiellement les autres de cette interdépendance ; le fonctionnement de ceux-ci se ressent du dérèglement de celui-là. Au total, les troubles résultent pour une part du déficit primitif d'une action, pour une autre part de l'excès d'une autre action par déficit de contrôle modérateur. Ainsi les désordres statiques

consécutifs, par exemple, à une perturbation cérébelleuse compromettent aussi le jeu normal des mécanismes cinétiques.

Les aperçus que l'on peut acquérir par l'étude pathologique ou expérimentale de systèmes nerveux à vrai dire mutilés, sans pouvoir rendre compte exactement de ce que doit être le fonctionnement normal des centres, permettent du moins de concevoir jusqu'à quel degré de perfection est poussée l'intégration nerveuse de l'individu.

16. Les fonctions psychiques. — L'étude des fonctions psychiques d'organisation et de systématisation mentale, directrices de l'individu ainsi intégré, échappe au cadre de ce chapitre et constitue la substance même du *Traité* auquel le présent exposé contribue à servir d'introduction.

Nous nous bornerons à compléter les données anatomiques et physiologiques concernant le cerveau en les rapportant à la question des localisations cérébrales.

IV

LES LOCALISATIONS CÉRÉBRALES

A. — *Aperçu historique.*

1. Doctrines. — Contrairement à la doctrine d'Aristote qui déniait à l'encéphale toute participation aux sens et à l'intelligence, un certain nombre de facultés et de principes furent successivement, et bien plus souvent en vertu de suppositions que de constatations de fait, attribués au cerveau ou à certaines de ses parties ; ainsi, Descartes considéra la glande pinéale comme le principal siège de l'âme (Soury, 379). Cependant il est à remarquer que, si l'on faisait peu à peu rentrer les manifestations psychiques et les facultés sensitivo-sensorielles sous divers modes dans le champ d'activité de l'écorce cérébrale, on hésitait à attribuer expressément des fonctions motrices aux circonvolutions. « Nul n'ignore, écrivait Paul Broca en 1861, que les circonvolutions cérébrales ne sont pas des organes moteurs » (cité par Soury,

604). Tout au plus croyait-on que des lésions pathologiques cantonnées à la substance grise superficielle pouvaient agir faiblement sur la motilité. Il en fut ainsi, — et cela malgré les vues pénétrantes émises par H. Jackson vers 1866 relativement à l'origine corticale de l'épilepsie partielle engendrée par lésions irritatives ou par décharge dans l'écorce de l'hémisphère du côté opposé, — jusqu'à la découverte de Fritsch et Hitzig (1870).

Une première doctrine, à laquelle Flourens surtout donna son expression, considérait le cerveau, organe des perceptions, de la volonté, du souvenir, des jugements, des instincts, comme un organe essentiellement *homogène*, n'offrant pas de sièges différents pour les diverses facultés et les diverses perceptions, et dont les lésions devaient déterminer suivant leur degré des troubles susceptibles de varier en quantité et en qualité.

Une doctrine opposée, dont l'histoire fut dominée à l'origine par les conceptions phrénologiques de Gall (ce qui lui valut par la suite de multiples vicissitudes), contribua à faire considérer le cerveau comme un organe *hétérogène*, ou constitué, pour ainsi dire, par une confédération d'organes secondaires distincts pourvus de fonctions particulières.

2. Premiers faits. — Des faits précis ont tranché le débat ; et à cette doctrine des localisations cérébrales il est classique de considérer comme première assise l'observation anatomo-clinique d'un cas d'aphémie d'où Paul Broca (1861) concluait « que l'intégrité de la troisième circonvolution frontale et peut-être de la deuxième paraît indispensable à l'existence de la faculté du langage articulé » (cité par Moutier, 20).

En 1870, Fritsch et Hitzig démontrèrent que, contrairement à l'opinion jusqu'alors régnante, l'écorce cérébrale est excitable et, par leurs explorations au moyen du courant faradique faible, firent entrer l'étude des localisations cérébrales dans le domaine expérimental.

A la rareté et à l'imprécision des premières observations anatomo-cliniques allait succéder le contrôle d'expériences nombreuses, répétées sur des animaux d'espèces différentes

et même sur l'homme. Dès lors, éclairée et guidée par les faits expérimentaux et grâce au perfectionnement des techniques, l'observation anatomo-clinique chez l'homme pouvait à son tour conduire à de fructueux résultats.

Wernicke, en découvrant l'aphasie sensorielle (1874), complétait l'œuvre de Broca. (Cf. *Traité*, I, 733).

3. Tendances. — Le principe des localisations cérébrales fut donc admis ; mais de grandes divergences se produisirent et subsistent encore dans la détermination de ce qui peut être ainsi localisé et de la manière dont on peut le localiser.

Deux tendances se sont manifestées :

L'une, tout en admettant la possibilité de localisation, localise avec prudence et de façon large. Ainsi Goltz pense simplement que les lobes du cerveau n'ont certainement pas la même signification et, en particulier, que les quadrants postérieur et antérieur des hémisphères se distinguent fonctionnellement. Ainsi Gudden considère la région antérieure comme étant le territoire de localisation des fonctions de mouvement et la région postérieure celui des représentations de perception.

L'autre conduit à tenter des localisations aussi circonscrites et aussi tranchées que possible. Ainsi Munk aboutit à cette conception que même aux différentes surfaces sensibles périphériques correspondraient des centres corticaux ; il serait de la sorte possible de diviser l'écorce en un grand nombre de « sphères ».

Entre ces deux doctrines opposées de nombreux chercheurs ont pris des positions intermédiaires. Deux ordres de recherches fondées sur de nouvelles techniques, ont considérablement influencé l'évolution de la question.

D'une part, Flechsig, se fondant sur les résultats que lui avait fournis l'emploi de sa méthode d'étude de myélinisation des fibres nerveuses, établit une division fondamentale. L'écorce cérébrale de l'homme comprend deux zones distinctes : l'une dans laquelle aboutissent et d'où émanent les fibres de projection — zone des centres de *projection* ou sphère sensorielle — ; l'autre comprenant toutes les parties de

l'écorce dépourvues de fibres de projection, mais reliées par de nombreuses fibres d'association aux sphères sensorielles — zone des centres d'*association* —. Contrairement à l'opinion que toutes les zones de l'écorce seraient pourvues de fibres de projection, Flechsig enseigne que les deux tiers de la substance corticale de l'homme représentent exclusivement des centres d'association ; ces conclusions ont été soumises à la critique de nombreux travaux.

D'autre part, ainsi que nous le rapporterons ultérieurement, l'étude systématique de l'architecture fine de l'écorce cérébrale, poursuivie par Vogt, Campbell et Brodmann, aboutit à deux résultats : 1° enrichir de descriptions extrêmement précises l'étude cyto et myélo-architectonique de l'écorce; 2° tout en fournissant certaines concordances suggestives avec les faits d'expérience et d'observation jusqu'alors acquis, permettre d'aborder définitivement la tentative de dresser ce que l'on peut appeler la « carte » de l'écorce cérébrale.

B. — *Les données de localisation.*

Les expériences d'excitation et certaines expériences d'ablation et destruction localisées, complétant et contrôlant les résultats d'observations anatomo-cliniques, ont abouti à déterminer sur l'écorce cérébrale des zones de localisation (consulter Arthus, Gley, Morat, Dejerine [B], Oppenheim) que l'on décrit habituellement en trois catégories : zone motrice, zones sensitivo-sensorielles, zones du langage.

1. Zone motrice. — Dès les premières expériences d'excitation pratiquées par Fritsch et Hitzig sur le chien (après une expérience préliminaire sur le lapin), il apparut que des excitations portées par un courant faradique juste suffisant au voisinage du sillon crucial provoquaient des contractions dans des groupes musculaires de la moitié opposée du corps.

Les différents groupes musculaires pouvaient donc être mis en jeu à partir de petites aires différentes appelées « centres ».

Ces résultats furent généralisés à la suite d'expériences pratiquées chez des animaux d'espèces diverses et en particulier sur des singes où le nombre des points excitables se montra beaucoup plus considérable que chez le chien.

Il fut ainsi établi que les *centres moteurs* siègent au voisinage du *sillon central*. Les déterminations aboutirent chez l'homme à situer la zone motrice dans la *région rolandique*. Cette région comprend les deux circonvolutions frontale ascendante et pariétale ascendante, situées l'une en avant et l'autre en arrière du sillon de Rolando ou sillon central, qui se rejoignent en bas par l'opercule rolandique et se continuent en haut sur le versant interne de l'hémisphère par le lobule paracentral. Les centres respectifs occupent : pour les membres supérieurs, la zone moyenne ; pour la face, la zone inférieure ; pour les membres inférieurs, la zone toute supérieure et le lobule paracentral.

Les déterminations plus récentes de Sherrington et Grünbaum relativement à la partie de la zone motrice située à la convexité ont montré qu'elle comprend seulement la *circonvolution centrale antérieure* et le *sillon de Rollando*. Cette donnée a été confirmée par des constatations faites sur l'homme au cours d'interventions chirurgicales.

Non seulement on parvint au moyen d'excitations à déterminer des centres étagés pour la face, les membres supérieurs et les membres inférieurs, mais on chercha également à pousser dans le détail la découverte de centres plus circonscrits relatifs à des segments de membres, des groupes de muscles et des muscles isolés. On obtint ainsi, à côté de contractions provoquant de grands déplacements, d'autres contractions qui produisaient des effets très localisés sur la main, les doigts, le pouce. Il apparut alors qu'il ne s'agissait pas, en dernière analyse, de centres séparés pour chacun des muscles, mais de centres pour des mouvements simples.

2. Zones sensitivo-sensorielles. — L'étude de ce qu'on peut appeler les centres de perception de l'écorce cérébrale s'est heurtée, on le conçoit, dans le domaine expérimental à des difficultés qui contrastent avec la simplicité apparente des effets de l'expérimentation sur la zone motrice. A cet

égard ce sont les recherches concernant la zone visuelle qui purent donner les meilleurs résultats ; les recherches anatomo-cliniques sur l'homme, malgré bien des incertitudes et certaines divergences, ont conduit à nombre de notions intéressantes.

a. *Aire sensible.* — En ce qui concerne la sensibilité générale, on est porté à reconnaître que la sphère sensitive coïncide jusqu'à un certain degré avec la sphère motrice, les deux constituant une zone sensitivo-motrice ou psycho-motrice.

Les résultats de recherches plus récentes tendent à montrer que la sphère sensible, qui occupe principalement la *circonvolution centrale postérieure*, ne s'étendrait que peu ou pas à la circonvolution centrale antérieure et s'étendrait par contre à la partie antérieure du lobe pariétal.

Plus récemment, levant les doutes qui avaient pu provenir du peu d'importance des troubles sensitifs accompagnant les troubles moteurs d'origine corticale chez l'homme, les expériences d'excitation exécutées au cours d'interventions sur des malades non endormis ont pu, à partir de ces centres, provoquer les troubles sensitifs dans le district correspondant du côté opposé. En particulier Cushing (cité par OPPENHEIM, 820) a pu par excitation de la circonvolution centrale postérieure de l'homme provoquer des paresthésies sans manifestation motrice.

La question s'est posée de savoir si toutes les perceptions devaient être localisées dans cette zone. Il a semblé que certaines perceptions grossières non spécifiques et des perceptions douloureuses peuvent être également perçues dans d'autres territoires corticaux, la zone sensible étant surtout le siège de perceptions fines et différenciées.

b. *Aire visuelle.* — Après que certaines observations déjà anciennes eurent conduit à attribuer au lobe occipital un rôle dans la vision et que Ferrier (1879) eut montré que l'ablation du gyrus angularis déterminait chez le singe un trouble de vision ou amblyopie croisée, la localisation du centre visuel cortical dans l'écorce occipitale a été confirmée.

Trois modes de délimitation (consulter SOURY, DEJERINE

[B], OPPENHEIM, MONBRUN) ont été proposés et soutenus :

1° Une délimitation large accorde à la sphère visuelle toute la surface, externe, inférieure et interne, du lobe occipital (Munk). La participation du gyrus angularis reste discutée : ou bien on le comprend dans la zone, ou bien on l'en exclut et certains admettent qu'il participerait d'une manière différente à la fonction visuelle (voir *Zone du langage*).

2° Une délimitation intermédiaire exclut de la fonction visuelle toute l'écorce de la face externe.

3° Une délimitation étroite restreint le territoire visuel aux deux lèvres de la *scissure calcarine* (Henschen). Certains, tout en admettant cette localisation stricte, l'étendent cependant à l'écorce adjacente, vers le *cuneus* en haut, vers le *lobus lingualis* en bas.

Des observations récentes conduisent à penser que le quadrant supérieur de la rétine, par l'intermédiaire du faisceau supérieur des radiations optiques, se projette sur la lèvre supérieure de la scissure calcarine et la partie inférieure du cuneus ; que le quadrant inférieur de la rétine, par l'intermédiaire du faisceau inférieur des radiations optiques, se projette sur la lèvre inférieure de la scissure calcarine et la partie supérieure du lobe lingual (MONBRUN).

La projection de la macula est-elle diffuse et bilatérale, ou circonscrite ? Sans pouvoir préciser exactement, certaines observations indiqueraient une localisation vers la partie postérieure de la zone.

Von Monakow conteste toutes ces projections et soutient qu'à la suite de ces lésions corticales se fait une restitution de fonction.

c. *Aire auditive.* — Des observations ont conduit à localiser un centre auditif dans l'écorce du lobe temporal et principalement de sa première circonvolution, soit vers sa partie antérieure, soit même très en avant, dans un territoire caché au creux de la scissure de Sylvius (circonvolution transverse).

Certains auteurs n'admettent qu'une localisation plus large ou comprennent différemment la fonction de ces territoires (voir *Zone du langage*).

d. *Aire olfactive.* — Une localisation insuffisamment établie et d'ailleurs sans limites précises a été tentée dans la région de l'hippocampe.

e. *Aire gustative.* — Une localisation proposée dans le gyrus fornicatus a besoin de confirmation.

On a même proposé récemment de localiser à la surface basale du lobe temporal la perception de la soif et de la faim.

3. Zone du langage. — La zone du langage, à défaut de possibilités expérimentales [1], a été délimitée grâce aux documents cliniques et anatomiques recueillis sur des sujets atteints de troubles du langage, troubles englobés sous le nom d'*aphasie* (substitué par Trousseau au terme d'*aphémie* employé par Broca). Aussi la conception de la zone du langage et des localisations qu'on peut y établir est-elle liée à la manière de concevoir l'aphasie et les variétés que l'on en peut distinguer ; elle est, dans une certaine mesure, influencée par la conception que l'on peut avoir du mécanisme du langage et en particulier du « langage intérieur ».

A la suite des travaux de Broca, de Wernicke et de nombreux auteurs, s'est précisée et systématisée, relativement aux localisations psycho-sensorielles et psycho-motrices du langage, une conception que l'on peut appeler classique.

Pierre Marie a fait une vive critique de cette conception et démandé la revision de la question de l'aphasie, tout en proposant une nouvelle formule anatomo-clinique.

Les données essentielles de la conception classique et de la conception de Pierre Marie peuvent seules être résumées à cette place [2].

a. *Conception classique.* — Voici, à peu près textuellement d'après Dejerine (B, 68-148 *passim*), la substance de la conception classique :

« L'aphasie est la perte de la mémoire des signes au moyen

1. A noter, cependant, les opérations tentées par Burckhardt (relatées par Moutier, 321).

2. Pour pénétrer la question dans ses détails, se représenter les points sur lesquels subsistent des incertitudes, on consultera avec fruit les publications de Dejerine, Pierre Marie, Moutier et les comptes rendus de la *Société de Neurologie.*

desquels l'homme civilisé échange ses idées avec ses semblables. »

Cette faculté d'échanger les idées suppose deux actes : l'acte de comprendre ces idées et celui de les exprimer. D'où deux grandes classes d'aphasies : les *aphasies de compréhension* ou *aphasies sensorielles* et les *aphasies d'expression* ou *aphasies motrices*.

Dans tous les cas il y a intégrité des appareils de réception et d'extériorisation des mots (phonateur, auditif, visuel).

Une distinction fondamentale est à établir suivant que le langage intérieur est ou n'est pas altéré. Le langage intérieur est fondé sur l'utilisation d'*images du langage* qui sont de trois sortes : auditives, visuelles et motrices [1].

Le rôle des images auditives est prédominant ; elles sont les plus anciennes en date et jouent, relativement à l'utilisation des images motrices, un rôle régulateur.

Aussi l'aphasie de compréhension — *aphasie de Wernicke* — est-elle constituée, outre les troubles capitaux de la compréhension du langage parlé, constituant la *surdité verbale*, et du langage écrit, constituant la *cécité verbale*, par des troubles graves de l'écriture et des troubles de la parole spontanée très caractéristiques : le malade, plutôt loquace, emploie indistinctement les mots les uns pour les autres et forge des mots qui n'ont aucun sens (paraphasie avec jargonaphasie).

Par contre, dans l'aphasie motrice — *aphasie de Broca* — la perte complète de la parole ou la diminution considérable du nombre de mots que le malade peut émettre constitue le symptôme prédominant ; la cécité verbale est moindre, réduite à des troubles latents de lecture mentale ; la surdité verbale est beaucoup moindre, les mots isolés sont compris, c'est une surdité de phrases plutôt qu'une surdité de mots.

Dans ces deux sortes d'aphasies, l'altération du langage intérieur s'accompagne d'un certain degré d'altération de l'intelligence, très variable et qui n'est soumis à aucune règle.

1. Nous nous expliquons plus loin sur l'existence des images motrices (I, 533).

Enfin, en regard de l'aphasie de Broca et de l'aphasie de Wernicke ainsi définies, l'on a établi des variétés d'aphasie dites *pures*, où le langage intérieur est intact et l'intelligence conservée : telle l'*aphasie motrice pure* ou *aphémie* constituée uniquement des troubles de la parole, mais avec conservation des images motrices d'articulation ; telle la *cécité verbale pure* avec perte seulement de la compréhension de la lecture ; telle la *surdité verbale pure*, assez rare, avec perte seulement de la compréhension de la parole parlée et de l'écriture sous dictée.

Ces divers troubles du langage sont produits par la lésion de *centres* compris dans la *zone du langage*. Cette zone est située dans les circonvolutions de la face externe de l'hémisphère gauche chez les droitiers, de l'hémisphère droit chez les gauchers; toujours elle n'appartient qu'à un seul hémisphère.

« Placée le long de la scissure de Sylvius, elle décrit une sorte de fer à cheval ouvert en haut et reçoit dans sa concavité la partie inférieure de la zone sensitivo-motrice.

« Elle comprend : 1° une partie antérieure ou frontale — la région de Broca, ou centre des images motrices d'articulation, — constituée par la partie postérieure ou pied de la troisième circonvolution frontale gauche, l'opercule frontal et la corticalité immédiatement voisine (cap de F_3 et pied de F_2), à l'exclusion de l'opercule rolandique, et s'étend peut-être encore jusqu'à la partie antérieure de l'insula ; 2° une partie inférieure ou temporale — la région de Wernicke, ou centre des images auditives des mots, — qui correspond à la partie postérieure des première et deuxième circonvolutions temporales gauches ; 3° une partie postérieure, le centre des images visuelles des mots que j'ai contribué à localiser dans le pli courbe gauche...

« Une série de fibres relient les régions de la zone du langage, soit entre elles, soit avec les parties plus ou moins voisines de la corticalité cérébrale homolatérale et croisée...

« La zone du langage peut être atteinte de deux façons différentes : 1° ou bien la lésion détruit une partie de cette zone ou de ses fibres intrinsèques ; 2° ou bien, étant sous-

corticale, elle isole une partie de cette zone de la corticalité cérébrale voisine.

« Dans le premier cas, un centre d'images sera perdu pour le malade ; le plus souvent, tout le langage intérieur sera atteint et toutes les modalités du langage seront affectées. Mais le phénomène clinique dominant variera avec le siège même de la lésion. La destruction de la région de Broca produit l'*aphasie motrice type Broca ;* la lésion du gyrus supramarginal produit l'*aphasie sensorielle ;* la *cécité verbale* relève de la destruction du pli courbe ; la *surdité verbale* est due à une lésion de la partie postérieure de la première temporale.

« Lorsque la lésion siège en dehors de la zone du langage, il est de règle, par contre, que le langage intérieur soit intact. Ici un centre d'images du langage — motrices, auditives, visuelles — est séparé, isolé par la lésion d'avec ses connexions physiologiques ». D'où production des *aphasies pures.*

b. *Conception de Pierre Marie.* — Voici, à peu près textuellement, d'après Pierre MARIE et son disciple MOUTIER, la conception opposée, soutenue par le premier de ces deux auteurs :

L'aphasie n'est pas due à un déficit sensoriel, mais à un déficit intellectuel et en particulier un déficit intellectuel spécialisé dans la compréhension du langage parlé.

L'aphasie est une ; il n'y a qu'une aphasie, c'est — en excluant les conceptions d'images, de centre d'images, d'aphasie dite sensorielle — l'aphasie de Wernicke.

L'aphasie de Broca, c'est l'aphasie de Wernicke avec la parole en moins. Ce trouble de la parole dont l'addition constitue l'aphasie de Broca, c'est l'*anarthrie.*

L'anarthrie est un trouble non paralytique de l'articulation verbale dont le tableau clinique se confond avec celui de l'aphasie motrice pure ou sous-corticale des classiques, où le langage intérieur n'est pas troublé. L'anarthrie doit être soigneusement séparée de l'aphasie, dont elle est nettement distincte.

« Puisque l'aphasie est *une*, sa localisation doit être également *une*, — et il en est réellement ainsi. Le seul territoire

cérébral dont la lésion produise l'aphasie, c'est le territoire dit de Wernicke (gyrus supramarginalis, pli courbe et pieds des deux premières temporales). » Cette zone « ne doit pas être considérée comme un centre *sensoriel*, mais comme un centre *intellectuel*. Toute lésion de ce centre détermine, proportionnellement à son étendue même, outre les troubles de la parole, un déficit de la compréhension du langage parlé et de la capacité pour la lecture, pour l'écriture, ainsi que la disparition de certaines notions d'ordre didactique. »

L'anarthrie est provoquée par des lésions siégeant dans la *zone lenticulaire*, apparaissant sur la coupe horizontale comme un quadrilatère et formant dans l'ensemble un cube irrégulier dont voici les limites : « En avant, un plan frontal passant par le sillon marginal antérieur de l'insula ; en arrière un autre plan frontal passant par le sillon marginal postérieur de l'insula. En dehors, la pie-mère doublant l'insula ferme la région qui, en dedans, atteint l'épendyme ventriculaire. En hauteur, la zone lenticulaire se prolonge vers les circonvolutions sus-jacentes ; en bas, elle se perd dans la région sous-thalamimique. » Cette zone est en rapport « en avant avec le pied de la troisième frontale rigoureusement exclue de la région ; en arrière, avec la zone de Wernicke dont la sépare l'isthme temporo-pariétal ».

« La troisième circonvolution frontale gauche ne joue aucun rôle spécial dans la fonction du langage. »

La surdité verbale pure n'existe pas. L'*alexie* pure (cécité verbale pure des classiques) est due à une lésion dans le territoire de l'artère cérébrale postérieure (et non au pli courbe et dans le territoire de l'artère sylvienne).

Ainsi, anarthrie et alexie pures ne sont que des *aphasies extrinsèques*, dans lesquelles la zone de Wernicke avec ses fibres n'est pas intéressée directement. Par contre, la zone de Wernicke, ou les fibres qui en proviennent, est directement et notablement affectée par la lésion dans les *aphasies intrinsèques* : aphasie de Wernicke et aphasie de Broca (= aphasie + anarthrie).

C. — *Les études récentes.*

1. Principes. — Dans ces derniers temps, grâce aux progrès de la technique histologique, C. et O. Vogt, Brodmann, Campbell ont pu soumettre à des examens sériés presque innombrables l'écorce cérébrale de l'homme et des Vertébrés (consulter Brodmann, Nageotte, A et B). Ces études, dépassant beaucoup en étendue et en importance les tentatives fragmentaires et non systématiques auxquelles on doit cependant certaines découvertes fondamentales, ont posé sur des bases nouvelles le problème des localisations cérébrales et ont eu pour premier résultat la délimitation sur la surface du cerveau d'un grand nombre d' « aires » histologiquement distinctes. La détermination de telles aires est fondée sur les différences de texture relatives au mode de groupement des cellules nerveuses et des fibres à myéline. Brodmann s'est particulièrement attaché à établir la différenciation par l'étude des cellules (cyto-architectonique), C. et O. Vogt à l'établir par l'étude des fibres (myélo-architectonique). Les résultats ainsi obtenus ont été concordants ; mais il est à remarquer que la myélo-architectonique aboutit à une différenciation beaucoup plus accentuée, en particulier chez l'homme. Ainsi, alors que Brodmann décrit 50 champs distincts sur toute la surface de l'écorce, Vogt en dénombre déjà 66 pour l'écorce du lobe frontal seulement (cité par Nageotte, A, 17).

2. Résultats. — Les cartes cérébrales qui ont été dressées par Brodmann figurent des territoires dont beaucoup sont disposés en bandes allongées perpendiculaires à l'axe cérébral. Il n'est pas établi d'ailleurs qu'il faille y voir le rappel d'une disposition métamérique.

L'écorce cérébrale peut être divisée d'abord en une partie dite homogène ou *neo-pallium* et en une partie dite hétérogène ou *archi-pallium*. L'archi-pallium, dont la structure est plus rudimentaire, correspond au bulbe olfactif, à la région de l'hippocampe et de la corne d'Ammon, au rhinencéphale si développé chez les animaux inférieurs macrosma-

tiques et qui a subi une involution chez les animaux supérieurs où le neo-pallium a acquis son plus grand développement.

Le neo-pallium présente, sinon à l'état adulte du moins à une période embryonnaire, une stratification fondamentale.

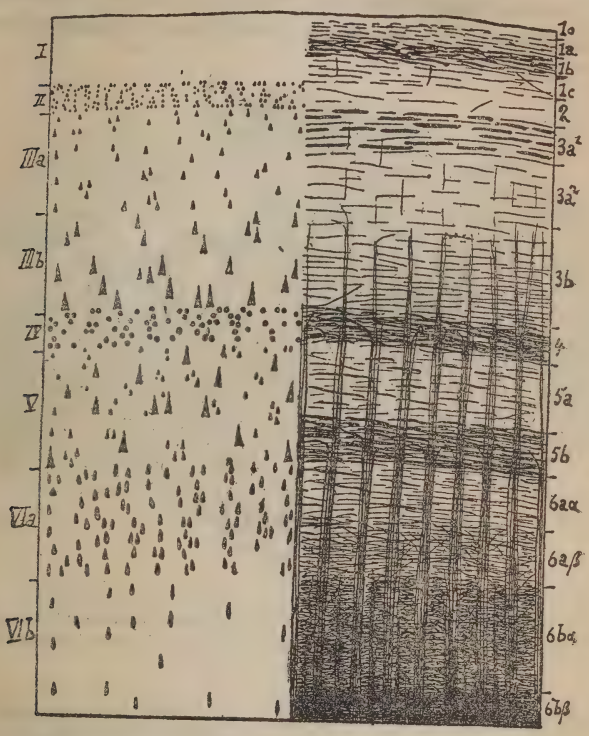


Fig. 8. — Représentation schématique des couches cellulaires (à gauche) et des plexus nerveux (à droite) de l'écorce cérébrale (d'après Vogt).

D'après la disposition des cellules nerveuses on a pu distinguer 6 couches principales :

1° La *lamina zonalis* (aucune cellule).

2° La *lamina granularis externa* (grains externes et petites pyramides).

3° La *lamina pyramidalis* (moyennes et grandes pyramides).

4° La *lamina granularis interna* (grains internes).

5° La *lamina ganglionnaris* (grandes pyramides profondes, cellules pyramidales géantes de Betz).

6° La *lamina multiformis* (cellules polymorphes ou fusiformes).

Les 6 couches fondamentales, à l'état adulte, ne se retrouvent que dans une partie du neo-pallium (écorce homotypique).

Fig. 9. — Représentation schématique des régions et aires cyto-architectoniques du cerveau de l'homme, face externe (d'après BRODMANN).

Par ailleurs sont survenues des variations dans le nombre de ces couches (atrophie de la deuxième, dédoublement de la quatrième ou de la sixième).

D'après la disposition des fibres on a pu distinguer 6 couches avec des subdivisions (v. fig. 8).

En ce qui concerne les territoires cellulaires, la différenciation pour certains ne peut être établie de façon tranchée, des transitions étant ménagées, alors que pour d'autres la limite est marquée de façon abrupte.

Ainsi peuvent être délimitées (v. fig. 9 et 10) plusieurs régions fondamentales comprenant un certain nombre d'aires :

1° La *région précentrale* comprend, au-devant du sillon de Rolando dont le fond constitue sa limite postérieure, un territoire répondant à la frontale ascendante et débordant sur le pied des deuxième et première frontale et sur la moitié antérieure du lobe paracentral. Elle se subdivise chez l'homme en deux aires distinctes : l'*area giganto-pyramidalis* (4), carac-

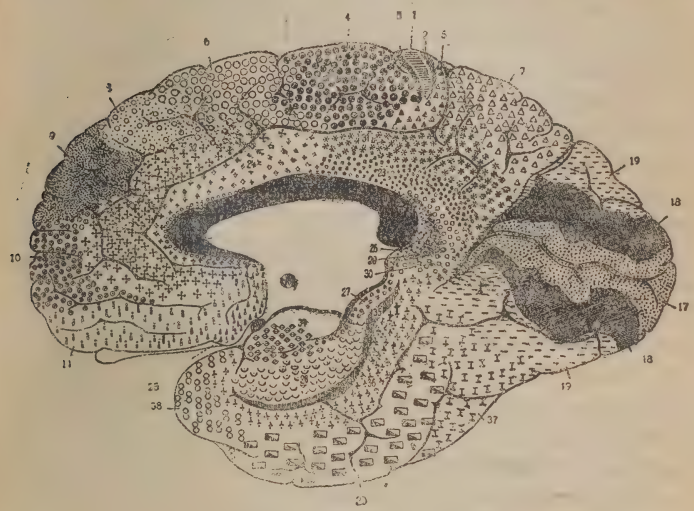


Fig. 10. — Représentation schématique des régions et aires cyto-architectoniques du cerveau de l'homme, face interne (d'après BRODMANN).

térisée par la présence des cellules pyramidales géantes de Betz, et l'*area agranularis*.

2° La *région frontale* s'étend en avant de l'aire agranulaire jusqu'à l'extrémité antérieure de l'hémisphère.

3° La *région post-centrale* comprend, derrière le sillon de Rolando, un territoire correspondant à la circonvolution pariétale ascendante et se subdivise en 3 aires parallèles.

4° La *région pariétale* occupe le reste du lobe pariétal.

5° La *région de l'insula*.

6° La *région temporale*.

7° La *région occipitale* où est à remarquer, correspondant

au voisinage de la scissure calcarine, l'*area striata* (18-19) caractérisée par le type calcarin.

8° La région *rétro-spléniale* (26-29-30) qui subit d'extraordinaires variations dans la série animale.

3. Confrontations. — Il est intéressant de confronter certaines de ces constations anatomiques avec les données précédemment acquises concernant les localisations cérébrales.

I. *Zone motrice.* — La délimitation postérieure que les dernières recherches physiologiques avaient assignée à l'aire motrice au niveau du fond du sillon de Rolando concorde essentiellement avec la démarcation établie ci-dessus entre la région précentrale et la région post-centrale, démarcation qui vaut pour toute la série des Mammifères. De plus, les recherches d'excitation électrique pratiquées par Vogt sur des cercopithèques ont montré que la zone d'excitation siège entièrement à l'intérieur des limites anatomiques assignées chez les mêmes animaux par Brodmann à la région précentrale — le champ histologique possédant une extension un peu plus grande. Enfin, C. et O. Vogt ont même poussé la différenciation plus loin. Se demandant si la division myélo-architectonique plus détaillée qu'ils établissaient était encore caractérisée dans chaque champ par une fonction spéciale, ils procédèrent, après détermination rigoureuse du seuil d'excitabilité, à des expériences d'excitation pure ou combinée à des extirpations partielles.

« Pour toutes les régions que nous avons examinées, disent-ils, nous avons constaté :

1° Que chaque architecture spéciale est l'expression anatomique d'une fonction spéciale ; par conséquent nous n'avons pas poussé trop loin notre division architecturale ;

2° Que notre division est assez détaillée pour couvrir toutes les différences physiologiques que nous trouvons ;

3° Que les limites que nous trouvons pour la fonction sont aussi linéaires que celles de nos champs architecturaux et coïncident avec elles. Ainsi nous arrivons à une localisation d'une précision et d'une netteté dont nous ne nous doutions pas autrefois. »

II. *Zone visuelle.* — Dans le débat entre la localisation

étroite formulée par Henschen sur l'écorce calcarine et les localisations plus étendues de Munk et de Monakow, les constations cyto-architectoniques semblent apporter la décision. L'area striata, territoire histologiquement bien caractérisé et délimité de façon tranchée, constant dans toute la série des Mammifères, coïncide de façon frappante avec l'aire délimitée par Henschen.

III. *Autres localisations chez l'homme.* — BRODMANN reste très réservé dans l'appréciation des concordances et dans la recherche des indications que la cyto-architectonique pourrait fournir relativement aux localisations olfactives, auditives et à l'aphasie. Néanmoins, il est intéressant de remarquer que le cerveau de l'homme présente certaines aires qui font défaut chez les autres animaux, notamment : au niveau de la troisième circonvolution frontale dans la subrégion frontale inférieure de Brodmann (44-45-47), dans la région pariétale au voisinage du pli courbe (39-40) et dans la région temporale au niveau de la première circonvolution (41-42).

4. CONCLUSIONS. — Ces résultats obtenus par les recherches architectoniques ne constituent donc pas seulement par eux-mêmes des faits acquis ; ils apportent un moyen de contrôle des résultats obtenus par les autres méthodes et une base pour des investigations nouvelles.

On peut aussi en tirer, comme l'a fait Brodmann, certaines considérations touchant le principe des localisations cérébrales (BRODMANN, 267 et suiv.). Il est effectivement permis d'en inférer « que l'écorce cérébrale consiste en une somme d'organes individuels histologiquement hautement différenciés, chacun possédant une situation déterminée et une structure spécifique, non seulement d'après le groupement et le mode de connexions des éléments cellulaires et d'après l'architecture des fibres, mais principalement d'après la différenciation des types cellulaires individuels ». Cette différenciation histologique conduit à présumer que les éléments président à des fonctions différentes, non seulement de par les différences de connexions, mais bien de par la différence spécifique. La constatation de ces types homologues, répétés

à des places identiques sur la surface de l'écorce chez tous les Mammifères, renforce une telle présomption physiologique.

Mais, si ces faits et ces considérations parlent en faveur de localisations régionales étroitement circonscrites de certaines fonctions sur l'écorce cérébrale, il reste difficile de déterminer ce que l'on peut d'une manière générale localiser dans de telles limites. Il paraît prudent de n'attribuer à ces territoires aussi finement délimités que des fonctions tout à fait élémentaires. Dès lors, mieux vaudrait-il renoncer à établir des « centres psychiques » spéciaux circonscrits, des « organes de pensée », et, pour autant que l'on veuille s'écarter de la conception qui considère comme centre psychique global le cerveau tout entier, ne viser qu'à l'établissement de localisations très larges, à la reconnaissance de prédominances régionales.

Les processus psychiques supérieurs, dit BRODMANN (303), « ne peuvent être le produit d'un centre morphologiquement ou physiologiquement unitaire. La différenciation, les degrés de modalité et de graduation des processus supérieurs de conscience ne sont donc que l'expression d'une variabilité infiniment grande d'assemblages fonctionnels d'organes corticaux isolés. La possibilité d'un tel mode d'assemblage variable et multiple résulte de la preuve produite par nous que la surface de l'écorce se compose de nombreux organes morphologiques spéciaux. Puisque avec chaque organe nouveau les possibilités d'assemblage s'élèvent à une puissance illimitée, nous pouvons justement considérer cette organisation topographique plus riche de la surface corticale chez beaucoup de Mammifères et particulièrement chez l'homme comme l'une des bases de leur développement psychique supérieur et, par là, de leur perfectionnement. »

V

CONCLUSION GÉNÉRALE

Le travail d'analyse poursuivi dans les centres nerveux par les anatomistes et les physiologistes a donc abouti pré-

sentement à reconnaître la nature, les formes, les agencements divers de l'élément fondamental, le neurone, à discerner aussi, contrairement aux conceptions d'homogénéité, des différenciations topographiques et des différenciations fonctionnelles.

Dans le cerveau, les fixations topographiques procédèrent moins de la recherche galénique de l'usage des parties, anciennement déjà si fructueuse à l'égard des centres inférieurs, que de constatations de faits opposés aux doctrines régnantes. C'est ainsi que Broca fut conduit à localiser effectivement le premier une faculté dans un territoire cérébral, que Fritsch et Hitzig découvrirent certains points d'excitation corticale que, « pour abréger », ils appelèrent « centres ».

Puis, cette conception anatomo-physiologique de « centres », étayée par l'expérimentation sur des animaux supérieurs, fut, relativement à l'homme, étendue par la méthode anatomo-clinique ; et cela, il est vrai, non sans certains excès qui paraissent résulter de l'interprétation abusive soit d'observations cliniques incomplètes et surtout insuffisamment contrôlées par des examens anatomo-histologiques, soit de cas où les lésions cérébrales étaient trop étendues ou sans limites précises.

L'on vient de voir, par contre, à quelle richesse de différenciations rigoureuses sont parvenues les dernières recherches d'architectonique.

Or, mieux que d'une telle conception topographique de « centres », cercles ou sphères où se cantonneraient des foyers d'élaboration et d'émission, l'étude physiologique qui vise directement à l'identification de fonctions s'accommoderait plutôt, comme l'a bien expliqué Morat, de la conception de « systèmes » où se joueraient les diverses fonctions « systématiques ».

Quant aux fonctions proprement « élémentaires », sauf le cas particulier de certaines aires dites motrices où, comme dans les noyaux des nerfs moteurs, l'on arrive de manière très approchée à atteindre de pareilles fonctions, elles ne peuvent en général être que présumées.

Ainsi l'analyse aboutit à reconnaître

1° Des éléments spécifiques, morphologiquement bien différenciés, auxquels appartiennent sans doute des fonctions élémentaires spécifiques propres qu'il est encore difficile de définir physiologiquement ;

2° Des petits organes ou systèmes homogènes, constitués par l'addition d'éléments de même catégorie suivant une répartition topographique bien définie, dont on peut dire déjà qu'ils prennent part à telle fonction, motrice, sensible, sensorielle, d'association, sans toutefois définir strictement le mode et le degré de cette participation ;

3° Des grands systèmes, formés d'éléments de catégories diverses et aux connexions multiples, impliqués dans de grandes fonctions ; si la définition de ces fonctions peut physiologiquement atteindre à une certaine précision, la reconnaissance des limites de tels systèmes reste topographiquement incertaine.

A mesure, en effet, que les fonctions deviennent plus élevées et plus compréhensives, cette progression ne s'appuie pas seulement sur un accroissement en quantité par addition d'éléments, mais sur un enrichissement en qualités par le jeu de plus en plus complexe des connexions synaptiques.

Le système nerveux synaptique, comme nous l'avons précédemment exposé, s'est substitué au système diffus primitif pour assurer l'intégration de l'individu.

La conception du rôle d'ensemble ainsi rempli par le système nerveux et plus strictement par le cerveau dans l'individu considéré non plus comme un pur agrégat, mais comme une colonie, une société d'éléments, ne trouve guère son expression et sa formule que dans des comparaisons qui font image, dans des représentations allégoriques.

« La substance grise et blanche du cerveau », disait MEYNERT, « ne peut être comparée qu'à un groupe social d'êtres vivants animés... La forme et l'ordre suivant lequel cette colonie sociale de cellules se range dans l'écorce cérébrale est une disposition tactique pour triompher de la nature extérieure ou s'en emparer... Le corps est une sorte d'armure, propriété exclusive et incontestable de la colonie... Au dehors de l'épi-

derme, s'étend jusqu'aux étoiles le domaine illimité de ce qu'on nomme le monde extérieur, le domaine de l'image du monde dont cette colonie se rend maîtresse pour la contemplation et pour l'action... »

Sous réserve de maintenir à sa juste valeur un pareil mode d'expression, l'on pourrait dire, en effet, que le cerveau joue, dans l'individu considéré comme Etat, le rôle de l'armée.

C'est une armée qui s'est emparée du pouvoir, qui régit l'ordre à l'intérieur, qui à l'extérieur assure la défense, conçoit et réalise les entreprises de domination.

Constituée d'unités, assemblage chacune d'éléments uniformes, groupées en armes et en services qui suffisent déjà aux opérations locales, mais surtout coopèrent en liaison à l'action générale, cette armée fonctionne par voie hiérarchique selon une discipline stricte qui règle l'exécution harmonieuse et pure des ordres.

L'armée, éclairée par les récepteurs et particulièrement par les récepteurs à distance, prend ses dispositions tactiques. Elle se tient sur ses gardes pendant le sommeil (cf. Mosso, cité par TOURNAY, 79). Elle est soumise à un entraînement de chaque instant. Héritière de traditions, instruite de l'expérience acquise, elle apprend à anticiper et à prévoir. Enfin, elle possède la capacité de s'adapter aux conditions nouvelles et de se perfectionner pour maintenir et accroître sa domination.

« Une certaine part d'une telle domination », écrit SHERRINGTON, « est son héritage ancestral ; sur elle est basé son droit inné de réussir dans la compétition pour l'existence. Mais les facteurs et éléments de cette compétition changent dans le détail à mesure que l'histoire de la terre progresse. La créature a besoin de se réajuster partiellement pour maintenir sa place propre dans la lutte. C'est seulement par une modification continuelle de ses pouvoirs ancestraux pour s'accommoder au présent qu'elle peut accomplir ce qui est sa destinée..., à savoir l'extension de sa domination sur ce qui l'entoure. Pour cette conquête, son cerveau est sa meilleure épée... »

BIBLIOGRAPHIE

*André-Thomas. A. *La fonction cérébelleuse.* Doin, Paris, 1918.
— B. *Etude sur les blessures du cervelet.* Vigot, Paris, 1918.
Arthus (M.). *Précis de Physiologie.* Masson, Paris.
*Babinski (J.) et Tournay (A.). *Les symptômes des maladies du cervelet et leur signification.* Rapport au XIIIe Congrès international de Médecine, Section XI, part. I, p. 1. Londres, août 1913.
Brodmann (K.). *Vergleichende Lokalisationslehre der Grosshirnrinde.* Barth, Leipzig, 1909.
*Bickel (A.). *Mechanismus der nervösen Bewegungsregulation.* Enke, Stuttgart, 1903.
Cajal (S. Ramon y). *Histologie du système nerveux,* traduction Azoulay. 2 vol. Maloine, Paris, 1909.
Charpy (A.). In Poirier et Charpy, *Traité d'anatomie humaine.* Masson, Paris.
Dejerine (J.). A. *Anatomie des centres nerveux.* 2 vol. Rueff, Paris, 1895-1901.
— B. *Sémiologie des affections du système nerveux.* Masson, Paris, 1914.
Edinger (L.). *Bau der nervösen Zentralorgane.* 2 Bder, 8e Auflage. Vogel, Leipzig, 1911.
Flourens. *Recherches expérimentales sur les propriétés et fonctions du système nerveux.* 2e éd., Baillière, Paris, 1842.
Ferrier (David). *Les fonctions du cerveau,* traduction de Varigny. Baillière, Paris, 1878.
François-Franck. *Leçons sur les fonctions motrices du cerveau.* Doin, Paris, 1887.
*Gaskell (W. H.). *The involuntary nervous system.* Monograph. Longmans, Green and Co, London, 1916.
*Gehuchten (van). *Anatomie du système nerveux de l'homme.* 4e éd., Uystpruyst-Dieudonné, Louvain, 1906.
Gley (E.). *Physiologie.* Baillière, Paris.
* Hunt (Ramsay). *The static and kinetic systems of motility.* Archives of Neurology and Psychiatry, Vol. 4, N° 4, p. 353, October 1920.
*Langley (J. N.) *The sympathetic and other related systems of nerves.* In Schafer, *Text-Book of Physiology.* Vol. II, pp. 616-696, 1900.
Larguier des Bancels (J.). *Instinct, Emotion et Sentiment.* Archives de Psychologie, T. XVII, n° 67, p. 153, avril 1919, Kündig, Genève.
Luciani (L.). A. *Il cerveletto.* Firenze, 1891.
— B. *Das Kleinhirn.* Ergebnisse der Physiologie, 1904.
Marie (Pierre). *Révision de la question de l'aphasie.* Semaine Médicale, 1906, pp. 241, 493, 565.
Meynert. *Sur les actions combinées des parties du cerveau.* Communication au Xe Congrès international de Médecine, Berlin.

* MONBRUN. *L'hémianopsie en quadrant.* Thèse de Paris, Steinheil, 1914.
MORAT (J.-P.). In MORAT et DOYON, *Traité de Physiologie.* Masson, Paris :
— A. T. II, *Fonctions d'Innervation*, 1902 ;
— B. T. V, *Fonctions de Relation*, 1918.
MOUTIER (F.). *L'aphasie de Broca.* Thèse de Paris. Steinheil, 1908.
NAGEOTTE (J.). A. *La carte de l'écorce cérébrale.* Leçon d'ouverture au Collège de France, le 5 décembre 1912. Revue du Mois, T. XV, nº 87, p. 273. Alcan, Paris.
— B. *L'écorce cérébrale et la carte du cerveau.* Biologica, nº 36, 15 décembre 1913. Poinat, Paris.
* OPPENHEIM (H.). *Lehrbuch der Nervenkrankheiten.* 2 Bder, 6e Auflage, Karger, Berlin, 1913.
RYNBERK (VAN). *Das Lokalisationsproblem im Kleinhirn.* Ergebnisse der Physiologie, 1908 ; ibid., 1912.
* SHERRINGTON (C. S.). A. *The integrative action of the nervous system.* Constable, London, 1906.
— B. *Reflex inhibition as a factor in the coordination of movements and postures.* Quarterly Journal of exp. Physiology, Vol. VI, nº 3, p. 521, 1913.
SOCIÉTÉ DE NEUROLOGIE DE PARIS. *Discussion sur l'aphasie.* Revue Neurologique, 1908, pp. 611-636 et 974-1047.
* SOURY (Jules). *Système nerveux central.* 2 vol., Carré et Naud, Paris, 1899.
TESTUT. *Traité d'Anatomie humaine.* Doin, Paris.
TOURNAY (A.). *L'homme endormi.* Thèse de Paris, Steinheil, 1909.
VOGT (C. et O.). *L'architecture et les localisations corticales.* Revue Neurologique, 1913, 2e semestre, p. 637, Masson, Paris.

NOTA. — Le lecteur trouvera dans les ouvrages marqués d'un astérisque (*) toutes les indications bibliographiques complémentaires.

CHAPITRE V

LE PROBLÈME BIOLOGIQUE DE LA CONSCIENCE

(Henri Wallon)

I

RAPPORTS DU PHYSIQUE ET DU MORAL. — LES THÉORIES

Auguste Comte demandait aux spiritualistes de quoi serait capable un penseur qui resterait seulement quelques minutes la tête en bas. Il n'y a personne d'ailleurs pour contester que l'activité du cerveau soit nécessaire aux manifestations de la conscience. Le débat n'est pas là, il porte sur la nature des relations à établir entre les processus mentaux, objet de la psychologie, et ces masses nerveuses, dont la configuration, la structure, les réactions physico-chimiques regardent l'anatomiste, l'histologiste, le physiologue et relèvent de la biologie.

Si Cabanis a pu répondre : « ces rapports sont les mêmes qu'entre la digestion et l'estomac, ceux de fonction à organe », la formule continue à soulever des contestations, preuve qu'elle reste sans application actuelle, sans portée expérimentale. L'ère des discussions théoriques n'est pas close. A son habitude, le philosophe définit *a priori*, mais, ayant commencé par poser deux séries comme essentiellement hétérogènes, peut-il arriver à en établir l'accord, sinon par des compromis purement dialectiques ?

La controverse a pourtant cet intérêt de révéler une illusion commune aux deux partis : en insistant sur l'irréductibilité qualitative du physique et du psychique, ou en essayant au

contraire d'en fixer prématurément la dépendance, l'un et l'autre sont victimes d'une antinomie que la psychologie doit à ses origines.

***

L'introspection est son point de départ. Fréquemment encore elle est définie l'*étude des faits de conscience*. Pas de conscience sans un sujet se percevant lui-même. Seul à connaître de ses propres états, il ne leur attribue d'existence que dans la mesure où il en est affecté — modalités occasionnelles et passagères auxquelles sa personnalité seule peut servir de lien permanent et constant. C'est donc en elle qu'est l'existence ; elle devient une réalité effective et substantielle : l'âme avec ses virtualités diverses, en termes d'école ses facultés.

Comment elle peut s'unir au corps, c'est le problème épineux pour le *spiritualisme*. Dressant face à face les deux substances irréductibles esprit et matière, il paraîtrait parfois tenté d'en créer encore une qui serait leur union. L'union de l'âme et du corps, chez Descartes lui-même, fait par instants figure de tiers principe. C'est le spectre dont il y aurait à exorciser bien des explications purement verbales et tautologiques, où les psychologues font intervenir, comme ultime raison des phénomènes, une sorte d'hybride mâtiné de psychologique et de physiologique, — les deux mêmes entités contraires sous des noms rajeunis[1]. Si ingénieuses que se fassent les métaphores, si loin que la difficulté paraisse refoulée, toujours l'antinomie subsiste et toujours en fin de compte, il faut qu'elle resurgisse.

Les rapports, en effet, que la science parvient à établir entre les phénomènes les plus variés d'apparence, supposent une commune mesure, un fond homogène. Mais entre l'âme

1. C'est ainsi que certains en sont encore à s'interroger sur la nature du *subconscient*, sur sa participation plus intime au psychologique ou au physiologique. A d'autres des concepts tels que l'*affectif*, le *cénesthésique*, etc., etc., qui ont le mérite d'être oiseau ou souris suivant les besoins, prêtent une désinvolture remarquable pour opérer par simple raisonnement des transmutations prestigieuses.

et le corps l'irréductibilité est complète. Le corps appartient au monde matériel, il y est uni par tout un ensemble d'actions et de réactions, qui peuvent bien, sous des formes plus ou moins complexes, se traduire par les fonctions organiques les plus spécialisées, mais il faut qu'à tous les degrés la même quantité d'énergie se retrouve. L'action du corps sur l'âme exigerait l'emploi, théoriquement toujours mesurable, d'une certaine somme de cette énergie, qui dans les résultats devrait se retrouver tout entière et seule. Or, combinée avec un principe différent d'elle-même, étranger au monde matériel — hypothèse inconcevable — ne serait-elle pas confisquée ? Inversement l'âme ne saurait influencer le corps, ni s'y manifester sans introduire dans la série des actions et des réactions toutes parfaitement mesurables entre elles, des modifications de cause extérieure, des effets en surcroît, irréductibles à ce quelque chose de constant que postule la science.

***

Reste donc l'hypothèse *matérialiste*, qui s'impose s'il est vrai que la psychologie est obligée d'admettre aux phénomènes dont elle s'occupe des conditions physiques. Pourtant les matérialistes se sont heurtés au même écueil que les spiritualistes ; car envisageant dans leur continuité les phénomènes physico-chimiques et biologiques, ils ne savent que résoudre dès qu'apparaissent les faits psychiques. Persuadés que seules les réactions d'ordre matériel importent, ils affectent de voir dans les perceptions de conscience un reflet sans importance des élaborations cérébrales, une sorte d'*épiphénomène*, quelque chose d'accessoire et de superflu : ce qui serait conception ruineuse pour eux-mêmes, si vraiment le déterminisme physique pouvait laisser en dehors de lui des effets surajoutés.

Spiritualisme et matérialisme : dans les deux cas même incapacité à résoudre le problème des rapports entre le physique et le moral, regardés comme hétérogènes. C'est ainsi, qu'ayant opposé l'étendue et la pensée, Descartes ne savait plus en

fonder l'accord sans invoquer « la bonté divine », accord trop providentiel, trop arbitraire, trop fortuit, accord choquant pour le rationnaliste. Aussi Spinoza s'efforce-t-il de montrer qu'il ne peut exister qu'une seule et même réalité : l'étendue et la pensée n'en sont que deux attributs, c'est-à-dire le moyen pour l'Etre Unique de se traduire en deux langages différents, par des lois essentiellement identiques. Raisonnements bien périmés en présence de la science actuelle, fortement fondée sur ses propres résultats ... mais encore aujourd'hui certains psychologues n'y ont-ils pas eu recours ?

***

Et par exemple Höffding (85), pour rendre compte « de la *corrélation* et de la *proportionnalité* qui existent entre l'activité consciente et l'activité cérébrale » affirme « qu'à leur base il y a une *identité* qui les explique. Mais la différence qui subsiste malgré les concordances constatées nous force à admettre que c'est un seul et même principe qui a trouvé une double forme pour s'exprimer. Nous n'avons aucune raison de tenir l'âme et le corps pour deux substances différentes, en action réciproque l'une sur l'autre. Nous sommes au contraire poussés à considérer *l'action réciproque matérielle* entre les éléments dont se composent l'encéphale et le système nerveux *comme une forme extérieure de l'unité idéale interne de la conscience.* Ce dont nous prenons conscience comme sensation, pensée, sentiment et volition dans notre expérience intime est donc représenté dans le monde matériel par certains mouvements matériels du cerveau, qui sont soumis comme tels à la loi de la conservation de l'énergie, tandis que cette loi ne peut trouver aucune application dans le rapport des phénomènes de l'encéphale avec ceux de la conscience. Tout se passe comme si une seule et même pensée était exprimée en deux langues. »

Mais affirmer l'identité foncière des phénomènes nerveux et des faits de conscience c'est poser en principe leur hétérogénéité radicale : s'ils ne font dans leurs modifications que symboliser entre eux, les deux séries sont strictement indé-

pendantes et sans action réciproque. Or, la seule espèce de relations dont la science ait à connaître est celle du fait et de ses conditions. Au lieu de ces rapports que reste-t-il ? un système d'analogies artificiellement déduites : « chaque phénomène de conscience donne lieu à une double étude. Tantôt c'est le côté psychique, tantôt c'est le côté physique du phénomène qui nous est plus accessible, mais cela n'ébranle nullement le rapport fondamental qui relie les deux actes entre eux ». (93). Donc, par définition, les deux séries, double expression d'une même réalité, doivent se correspondre : dans leur ensemble elles seront coextensives ; prises dans leurs éléments elles varieront simultanément ; terme à terme elles subiront les mêmes alternatives, traduiront les mêmes lois essentielles de structure et de combinaison.

Ce postulat fondamental est contredit par l'observation. En fait, reconnaît HÖFFDING (95), « tous les processus nerveux ne sont pas de telle sorte que nous soyons fondés à leur attribuer la conscience... ; tandis que du côté physique les degrés de force décroissent d'une manière continue à partir de x, le côté psychologique reste vide et cesse subitement à y ». « Tant que nous nous en tenons strictement à l'expérience, dit encore HÖFFDING (87), l'un des deux domaines se présente à nous comme un fragment, tandis que l'autre s'étend à l'infini en une continuité ininterrompue. » Il en résulte bien que dans le monde physique « les existences matérielles peuvent se transformer les unes dans les autres, de telle sorte que l'énergie perdue dans l'une soit conservée dans l'autre. » (88). Mais les phénomènes psychiques auraient, eux, un commencement absolu, comme dans l'hypothèse spiritualiste.

Que devient alors le parallélisme des deux séries ? — Comparées dans leurs différents termes elles vont encore diverger davantage. « Le monde matériel ne nous montre aucune individualité réelle ; ce n'est qu'au point de vue psychologique qu'elles se révèlent à nous, car c'est par lui que nous découvrons les centres intimes du souvenir, de l'action et de la passion. Si nous pouvions concevoir que les éléments isolés de l'esprit (sensations, pensées, sentiments, etc.) se transforment en d'autres combinaisons, comme les atomes chimiques, il

suivrait de là qu'ils pourraient avoir une existence en dehors d'une conscience individuelle déterminée, ce qui n'a pas de sens. Les sensations, les pensées, les sentiments sont des actes mentaux qui ne peuvent subsister quand la connexion individuelle déterminée dans laquelle ils se présentent a cessé. » (88). Et voici, au mécanisme des phénomènes matériels, explicitement opposée la conscience — l'essentielle individualité de la conscience. Il fallait cette doctrine de l'identité pour accuser, de façon aussi catégorique, l'irréductible antinomie du physique et du moral.

A cette dissociation radicale des deux séries comment remédier ? Par des hypothèses purement arbitraires et métaphysiques, bien que fondées sur de prétendues analogies avec les postulats de la science. Jadis, pour expliquer certains effets, on se contentait de les rapporter à une propriété correspondante des choses, telle l'action dormitive de l'opium dont Molière nous a gardé le souvenir joyeux. Pour rendre compte de l'apparition des faits psychiques « il faut admettre que la cause de production se trouve dans des propriétés ou des aspects de l'existence qui échappent à l'intuition sensible extérieure, intuition qui saisit tout sous la forme de l'espace et sur laquelle toute notre science de la nature matérielle est obligée de s'appuyer. Nous devons admettre que l'existence, en dehors de l'aspect qui nous porte à la considérer comme matière, a encore un autre aspect qui dans notre conscience se manifeste immédiatement à l'introspection, mais qu'il faut supposer aussi aux autres stades de l'existence, quoique sous des formes plus simples et à des degrés inférieurs. » (89).

Supposition qui suffit évidemment à démontrer, contre le spiritualisme, qu'aux phénomènes psychiques il n'y a pas de commencement absolu : au lieu de l'âme, imaginez seulement « une certaine propriété de l'existence »; affirmez que cette propriété, dont l'introspection seule nous est garante, existe encore à des degrés où nulle conscience ne paraît se manifester — et si cette conception paraissait tant soit peu arbitraire, voici pour lui donner apparence scientifique une édifiante analogie : « il faut admettre que ces formes plus sim-

ples et ces degrés inférieurs sont à ce que nous connaissons en tant que conscience comme l'énergie potentielle est à l'énergie actuelle. » Sans doute, reconnaît Höffding « nous sommes obligés de faire dans le domaine psychique un usage de la notion d'énergie potentielle bien plus étendu et bien plus hypothétique que dans le domaine physique ; mais après tout l'expérience ne nous montre-t-elle pas une action réciproque continuelle des états conscients et inconscients ? »

La conscience, énergie actuelle, se trouve donc superposée à l'inconscient, énergie potentielle, et grâce à cette notion de l'inconscient la série psychique va pouvoir prendre la continuité, l'extension qu'elle n'avait pas à l'égal des phénomènes physiques dont le tissu nerveux est le siège.

Or si utile, si indispensable que soit en psychologie cette notion d'*inconscient*, il ne faudrait pas confondre sous son étiquette deux conceptions disparates, et faire bénéficier chacune de preuves et d'exemples qui se rapportent seulement à l'autre. Affaire de définition, sans doute, mais il faut que les définitions soient nettes.

Herbertz l'a bien compris. N'admettant pas, lui non plus, la soudaine apparition, vraie génération spontanée, des phénomènes de conscience, mais ne pouvant leur concevoir des conditions d'un ordre et d'une nature différents d'eux-mêmes, il suppose l'existence d'antécédents psychiques en dehors de notre perception, d'antécédents inconscients. De cet inconscient, pour ne point dépasser les termes de l'hypothèse, il est seulement permis d'affirmer qu'il existe ; mais par définition il n'est pas objet d'expérience. Le démontrer par des faits d'observation, comme l'a tenté Höffding, est illégitime.

Car il existe bien ses états constituant une sorte d'*inconscient* ou de *subconscient*[1] *concret*. Tantôt ils sont de telle espèce qu'ils ne trouvent pas à s'exprimer dans la conscience en termes adéquats et pour eux-mêmes. Tantôt ils répondent à des états de conscience abolis, qui, tout en ayant disparu de la conscience, fournissent la preuve de leur survivance ; il ne s'agit, comme pour toute autre espèce de faits, que de les

1. V. *Traité*, II, 479. *La conscience et la vie subconsciente.*

constater, d'en reconnaître les conditions et les effets. Il y a donc deux sens du mot inconscient, deux sortes d'inconscient qu'il faut se garder d'entremêler ; la discussion est à double objet : d'une part hypothèse, légitime ou non, c'est à voir ; de l'autre, phénomènes réels qu'il suffit d'observer.

Or de quelque analogie avec les postulats de la science qu'il puisse se parer, le concept d'un inconscient psychique qui doublerait les processus nerveux résulte essentiellement d'un préjugé métaphysique : de la tendance à opposer, comme irréductibles entre elles, la conscience et la matière. Dualisme ou monisme, Charybde ou Scylla. Qu'est l'Etre en soi ? A-t-il double nature ou seulement double qualité ?... Pareilles questions ne sont pas du ressort de la science positive : son objet n'est pas de déterminer des propriétés, ni, ces propriétés définies, d'en déduire les effets possibles. Entre deux phénomènes quelconques elle n'établit pas d'incompatibilités qualitatives, elle ne pose pas d'irréductibilités préalables. Elle ne croit pas à une sorte de spécificité commune et nécessaire entre causes et conséquences. Il ne s'agit plus pour elle de retrouver dans les faits des virtualités, des puissances, des espèces et des genres. Elle est pratique : les raisons d'un phénomène sont les circonstances en dehors desquelles il ne pourrait se produire. Elle ne se permet d'hypothèses que pour établir le rapport défini, mesurable d'un effet à ses conditions ; pour unir deux groupes de faits, où l'expérience a montré des fonctions identiques. Loin de susciter des barrières qualitatives entre les choses, elle tendrait plutôt à représenter leur diversité par des formules purement quantitatives. En ce sens elle imaginerait sous le jeu multiple des apparences un fond identique et homogène. Mais loin d'être la Réalité qui tiendrait en puissance toutes les réalités, il s'agit simplement de ce *quelque chose* à quoi Poincaré réduisait la notion de matière, c'est-à-dire de l'affirmation qu'il y a dans tout phénomène quelque chose de mesurable qui permet de le rapporter à d'autres.

II

PSYCHISME ET SCIENCE EXACTE

Et c'est là précisément qu'est l'objection traditionnelle : aux systèmes de nombres, que paraît être la réalité matérielle, progressivement conquise et pénétrée par la science, on oppose cette face de nos perceptions subjectives, toute en nuances et dont les différences ne sont pas degré mais qualité. Non seulement chaque individu est affecté personnellement et à sa manière, mais une sensation ne peut rester identique à elle-même, comme est l'objet qui la provoque. Eclose à la conscience, il faut qu'elle se modifie ; sa durée lui confère une qualité particulière ; ou plutôt, ne comportant pas de moments entre eux discernables et comparables, elle est un devenir. Le conscient serait variation continue, et la conscience s'opposerait à l'univers matériel comme le monde où surgit ce qui dans notre perception des choses et de l'existence est irréductible à une mesure commune : la qualité pure. Ainsi pas de psychologie scientifique possible.

Cette distinction définitive et absolue semble assez illusoire. Pour prêter de plus en plus à des relations quantitatives, le monde physique n'apparaît peut-être pas au savant comme si dépourvu de qualités sensibles. En tous cas, les premiers physiciens, s'il faut en croire leurs dissertations abondantes sur les erreurs des sens, étaient obsédés, comme aujourd'hui les psychologues, par cette opposition du nombre et de la qualité ; par la nécessité d'admettre une étendue ou matière homogène, quand les objets, dans notre perception, s'expriment sous les espèces d'effets sensibles, d'images hétérogènes, de qualités infiniment diverses et variables.

L'habitude, maintenant prise, de chercher immédiatement aux changements du monde physique une traduction numérique, une formule abstraite, n'empêche pas le savant, dans ses procédés les plus exacts de mesure et d'expérimentation, de ne rien connaître qu'au travers de ses sensations ; sans doute, elles ne lui sont plus qu'une occasion de percevoir l'univers

de ses conceptions : un signe évocateur. Aussi ne s'attardera-t-il pas à chercher s'il y a entre les unes et les autres accord ou discordance ; il n'opposera pas la réalité des unes au caractère illusoire des autres ; il ne voudra même plus distinguer entre elles : qu'à propos d'une sensation quelconque il se soit représenté un système d'équivalents physico-mécaniques, la sensation n'en existera pas moins pour lui ; elle existe, puisqu'il en fait le signe de certaines conditions, sans lesquelles elle ne pourrait se produire, et qu'il essaie précisément de déterminer et de mesurer.

Aux états psychiques comme tels ce raisonnement s'applique. Il ne s'agit pas d'en traduire la nuance, l'incomparable qualité. Comment, d'ailleurs, le degré de subjectivité et d'intime originalité où les a portés le philosophe, permettrait-il encore de les décrire ? Ils sont eux-mêmes, sans assimilation possible à quoi que ce soit ; par suite ils sont inexprimables : c'est tout ce qu'il est possible d'en dire.

Mais que valent pour le savant pareilles subtilités ? Un phénomène est parfaitement défini, quand les conditions en sont toutes connues ; et il n'y a rien d'inconditionné, d'absolu que dans les systèmes religieux ou métaphysiques. A cet égard pourquoi distinguer entre les faits psychiques et ceux dont s'occupent les sciences physiques ? Pourquoi les dire *a priori* inaccessibles aux déterminations rigoureuses de la science ? « L'hétérogénéité du sentiment et de la sensation, considérée dans sa qualité, et de la grandeur spatiale, observe Rauh (168-169), n'empêche nullement d'appliquer aux premiers la mesure. Il n'est pas nécessaire qu'ils soient eux-mêmes des grandeurs pour être mathématiquement exprimables. » Très judicieusement il avait noté (165) que « la seule grandeur saisie par intuition est l'espace... il semble qu'il y ait des grandeurs non spatiales ; mais on peut soutenir que ces prétendues grandeurs physiques non spatiales ne sont aucunement des *grandeurs*. Il ne suit pas en effet de ce que ces forces s'expriment par des grandeurs, qu'elles soient en *elles-mêmes* des grandeurs. Si elles sont indépendantes de l'étendue on peut aussi bien supposer qu'elles sont elles-mêmes de pures qualités, ou encore des consciences obscures qui s'expriment

par des grandeurs. S'il en était ainsi, loin de disparaître avec la notion de force, l'hétérogénéité de la conscience et de la grandeur se répéterait dans tout l'univers. »

Confondre un phénomène avec le procédé qui sert à le mesurer serait en effet d'un réalisme trop naïf. Sur l'échelle graduée, la colonne de mercure varie de quelques degrés : faut-il identifier l'espace ainsi parcouru avec les effets caloriques dont il indique les variations et attribuer la coïncidence des deux faits à de mystérieuses affinités qualitatives ? Ils se correspondent sans doute ; c'est même par son ingéniosité à découvrir de telles correspondances et à les rendre visibles que le savant arrive à découvrir et à mettre en équation une fonction donnée. Mais de ce qu'il n'a pour la représenter que des termes figurés dans l'espace, s'ensuit-il que l'espace soit la raison dernière de tout ce qui existe et que tout soit exactement réductible aux lois de l'étendue ? Ce serait identifier avec leur graphique les phénomènes souvent très complexes, dont seuls d'ailleurs des dispositifs artificiels ont permis d'enregistrer la courbe. Reconnaître si deux séries de faits varient en fonction l'une de l'autre suffit au savant ; ses hypothèses ne tendent qu'à trouver un langage apte à mieux traduire ces variations dans leur diversité et leurs plus lointaines conséquences ; mais l'idée ne lui vient pas de nier des différences qualitatives, qui sont au contraire utiles pour multiplier entre les phénomènes des symboles plus commodes.

***

Il serait temps d'apporter en psychologie le même esprit positif. Trop souvent encore, une sorte de réduction qualitative est essayée entre des phénomènes dont l'observation a montré seulement qu'ils étaient simultanés : ainsi l'erreur dont est vicié le problème des localisations cérébrales, comme l'a très bien indiqué Ch. Blondel (542-543). Le fait expérimental est que, telle partie du cortex se trouvant directement lésée, ou isolée par rupture de ses associations avec d'autres centres, une série entière de manifestations psychiques est perturbée ou abolie : il s'ensuit évidemment qu'elles ont pour

condition l'intégrité anatomique et fonctionnelle de ce domaine cérébral. A l'histologiste, au physiologiste de reconnaître quelle structure, quelles espèces cellulaires, quelles mutations physico-chimiques sont nécessaires à l'exercice normal de la fonction, et c'est tout ce qu'il y a d'accessible à leurs méthodes. Mais qu'ils ne s'avisent pas, sous prétexte de localisations, d'imaginer, pour les éléments du langage par exemple, une sorte de représentation matérielle dans la substance nerveuse, un système d'images surajoutées à sa structure et y imprimant comme un décalque des manifestations fonctionnelles.

Dans cette hypothèse que d'invraisemblables ! Il n'y a pas qu'un type de langage : à chaque idiome-type répondrait donc une organisation différente des centres ? Mais au reste le biologiste n'en est pas à pouvoir distinguer ces variétés, si elles existaient. C'est en étudiant directement les manifestations orales des groupes humains que le philologue arrive à en découvrir les modalités, et vraiment il serait puéril de leur attribuer une sorte d'équivalent qualitatif dans l'anatomie et la physiologie nerveuses.

Sans doute, entre les deux séries, il peut y avoir des rapports : à l'observation et à l'expérience de les établir. Simultanéités et concordances apparaîtront en examinant chacune, dans tout l'ensemble de ses conditions propres. Mais quelle futilité, quel danger d'imaginer un troisième terme, fantôme combiné des deux autres, sorte de psychisme inconscient, qui flotterait toujours inaccessible à l'expérience, entre la conscience et les fondements organiques de la conscience !

Ce n'est pas à dire que seuls soient faits d'observation les faits de conscience. Le psychisme ne se réduit pas au domaine de l'introspection. Partant des rayons visibles, le physicien a élargi la notion à toute une série de phénomènes réels qui débordent la prise immédiate de nos perceptions. Ainsi du psychologue : il n'arrêtera pas la série des faits psychiques aux limites de la conscience, s'il se révèle à l'expérience un inconscient non plus théorique, mais réel, efficace, indispensable aux manifestations de la vie mentale. L'observation seule établira si c'est en vertu de caractères spéciaux ou de

circonstances particulières qu'il diffère des faits de conscience.

III

RÉACTIONS VITALES ET ACTE PSYCHIQUE

Le critère de la conscience récusé, comment définir le fait psychique ? En biologie, la doctrine de l'évolution a permis l'analyse des fonctions les plus complexes par l'étude du phénomène dès son origine, c'est-à-dire dès son apparition première dans la série animale. Car le développement de l'individu risque d'emmêler et d'obscurcir la progression ordonnée, régulière et véritablement évolutive de la fonction.

Bien qu'elle soit la raison d'être dynamique de l'organe, entre les deux l'équilibre peut être momentanément rompu. Le fœtus de l'homme possède un système nerveux déjà très supérieur, par sa masse et sa structure, à celui de toute autre espèce animale ; or c'est pour lui que l'usage en est le plus tardif. Avant de servir à la fonction, ses gestes encore incoordonnés et fortuits traduisent l'excitation des centres pour eux-mêmes (Preyer) ; ils peuvent dépendre d'une particularité anatomique, par exemple de la myélinisation plus ou moins précoce de certaines fibres d'association ou de projection. Et il n'est guère vraisemblable que cet achèvement de structure ait été, si peu que soit, influencé par des tendances ou nécessités fonctionnelles.

Aussi faut-il s'adresser d'abord à des séries animales, où le soudain éveil d'acquisitions héréditaires ne risque pas de se mêler sans cesse aux termes régulièrement progressifs d'une fonction qui se développe.

* * *

L'objection classique à la psychologie comparée c'est l'inévitable tendance qu'aurait l'homme de faire l'animal à son image.

Mais l'œuvre d'un Lœb n'est pas celle de Grandville, pédantesquement traduite en termes abstraits.

Les dessins du caricaturiste sont très exactement conformes à l'esprit des interprétations courantes, qui faisaient de l'histoire naturelle une sorte de miroir, sur lequel chaque espèce animale refléterait quelqu'un des traits, dont l'homme a coutume de composer son propre visage. La tentative de Lœb, un des initiateurs de la psychologie animale, est diamétralement inverse. De tous il est celui qui a essayé de pousser au plus loin la réduction des réactions vitales à des processus physico-chimiques.

Les êtres vivants lui paraissent assimilables à des machines chimiques, qui seraient essentiellement composées de matières colloïdales. Les modifications qui s'y produisent n'échappent pas aux lois qui régissent les mêmes phénomènes quand ils s'accomplissent dans la nature inanimée ; il peut en résulter des mouvements d'appétition ou de fuite en présence d'agents favorables ou nuisibles ; mais ces réactions utiles n'impliquent pas nécessairement un choix, une conscience, un processus complet de sensibilité, discrimination et volonté.

Le postulat de BALDWIN qu'il y a intelligence, tout du moins élémentaire et diffuse, dès qu'il y a adaptation d'un organisme à son milieu, est en effet inutile. Ce qui existe doit pouvoir exister, ainsi que Auguste Comte l'a fait depuis longtemps remarquer ; l'accord du fait et de ses conditions est une nécessité logique, le contraire une inconcevable absurdité ; l'accord du milieu et des existences qui s'y développent n'a rien de merveilleux ; il ne suppose pas à toute force une intelligence, — sinon celle du savant qui sait en découvrir le mécanisme.

L'existence du psychisme ne peut donc être l'objet d'une induction *a priori*. Son apparition doit être connue à des signes spécifiques, qui rendront vaine la tendance qu'a l'homme de supposer dans tout geste animal l'intention, la délibération, le choix, dont lui paraissent s'accompagner ses propres actions, et seulement, d'ailleurs, les plus relevées d'entre elles.

***

L'activité d'un organisme peut tenir, comme son dévelop-

pement cellulaire, à des conditions physiques très générales. Le degré d'humidité, un des facteurs importants de la parthénogenèse, régit également les manifestations vitales de certaines espèces animales. Par déshydratation progressive, ainsi que Giard l'a montré, des mollusques peuvent être conservés cinq ou sept ans à l'état de vie ralentie : il en a été transporté à sec de Cochinchine à Paris, qui remis dans l'eau sont entrés en reviviscence. L'anhydrobiose également se traduit par du sommeil, suivant les cas, hivernal ou estival ; car la gelée comme la chaleur peut être cause de sécheresse ; ainsi voit-on, en dépit du froid, des mollusques ramper sur la neige : un peu de pluie les a réveillés, en les humectant. La teneur en eau suffit encore à changer le signe des manifestations vitales : vient-elle à diminuer, d'excitant l'effet de la lumière devient inhibiteur, ou de positif le phototropisme se fait négatif. La concentration saline du milieu, la présence d'acide carbonique et de produits divers de la décomposition organique sont cause de variations semblables; mais si complexes que soient ces conditions, une fois donné le champ de forces, l'orientation de l'animal y est constante et identique — simple détermination physique, *tropisme*, sans choix ni conscience.

Suffirait-il d'avoir constaté une infraction à ces effets tout mécaniques pour saluer l'avènement du facteur psychique ? Pas encore. Qu'un changement d'intensité dans la cause aboutisse à l'arrêt ou au renversement du processus en cours, qu'une modification d'éclairage, une variation dans l'inclinaison du sol fasse soudain rétrograder l'animal, cet effet résulte bien de la brusque intervention d'une différence : c'est un phénomène de *réactivité différentielle*. Mais la réaction est toujours automatique, invariable, aveugle : elle se poursuit, le mouvement persévère et se continue dans le même sens alors que la cause de cette fuite apparente vient à lui faire face. Dans un cristallisoir, où diffuse une goutte d'HCl, des animalcules se dérobent comme s'ils voulaient éviter un contact nocif : simple apparence, atteints par derrière ils n'en réagissent pas moins par un mouvement de retrait, c'est-à-dire qu'ils pénètrent d'eux-mêmes dans la zone dangereuse.

L'indépendance vis-à-vis du milieu n'est pas elle-même l'indice d'une causalité psychique. En aquarium des espèces littorales conservent de leur ancienne adaptation au rythme des marées une activité à périodes régulièrement alternées (BOHN, 149). La persistance de ces phases, malgré leur inutilité présente, montre bien que le « transport de la force productrice des mouvements de l'extérieur à l'intérieur de l'animal », suivant l'expression de Lamarck, peut avoir pour simple résultat de superposer déterminismes sur déterminismes. Autonomie ne signifie pas spontanéité ; la complexité des effets, alors même qu'ils paraîtraient défier l'analyse, ne peut faire qu'ils soient imputés à une conscience comme à leur source et à leur cause : ce serait faire de notre ignorance la définition du réel.

***

Ni tropisme, ni réactivité différentielle, ni automatisme fonctionnel : qu'est-ce donc qu'un fait psychique ? Une Patelle [1] sur un rocher, tâte de directions différentes, puis s'arrête, ayant retrouvé l'orientation d'une de ses fixations précédentes. Ce fait s'expliquerait, suivant LŒB, par la mémoire associative qui, selon d'autres, d'ailleurs, ne consiste qu'en simples réflexes conditionnels. Mais, dans l'une et l'autre hypothèse, la réaction n'est plus la conséquence exclusive et immédiate des circonstances. Elle se produit dans le présent en vertu d'une situation passée. Suivant la première interprétation, elle serait déterminée par une similitude de perception, par une sorte de réminiscence, par un embryon de représentation. Suivant la seconde, par le simple fait d'une association antérieure entre certaines des circonstances actuelles et le stimulus dont elle dépendait primitivement. C'est là, de toutes façons, l'ébauche d'une double relation dont le psychisme paraît appelé à développer l'étendue, la complexité et l'efficacité. Relation dans le temps et relation dans l'espace : quelque chose s'ajoute à l'ensemble des cir-

1. Il est bon de noter que d'après les expériences de Piéron la Patelle présenterait une mémoire déjà très complexe. (Cf. *Traité*, II, 686.)

constances actuelles, et c'est l'action sur l'instant présent d'états passés et périmés, qui trouvent leur symbole dans le fait psychique ; mais il n'est quelque chose dans le moment présent qu'en soutenant avec l'ensemble des forces actuelles un rapport effectif. Voilà ce qu'il représente dans son indissoluble unité : c'est la fonction dont témoignent l'organisation nerveuse et le double système d'association et de projection qu'y a reconnu Pflüger.

IV

ACTIVITÉ PSYCHIQUE ET SYSTÈME NERVEUX

Nul doute aujourd'hui que les éléments nerveux ne soient l'organe de la vie psychique. Mais que représentent-ils pour elle de conditions nécessaires et suffisantes ? Notre ignorance est à peu près complète.

Il paraît pourtant bien établi que la cellule nerveuse est un puissant foyer d'énergie. La méthode de Nissl y a montré la présence d'une substance aux propriétés chimiques encore indéterminées, mais qui semble en relation étroite avec les différentes phases de l'activité nerveuse. Elle peut disparaître dans les états d'épuisement ; sa dissolution définitive signifie mort fonctionnelle de la cellule et sa disposition dans le protoplasma change non seulement avec chaque espèce cellulaire, mais suivant les périodes de désintégration et de régénération, qui perpétuellement s'y succèdent. Ce processus alternatif d'élaboration intracellulaire et de consommation fonctionnelle ressemble d'assez près à l'évolution des grains de sécrétion, pour que Prenant ait comparé la cellule nerveuse à une cellule glandulaire. Mais la cellule nerveuse ne sécrète pas, ce qui est le rôle essentiel de la cellule glandulaire ; elle absorbe au contraire. Ces corpuscules de Nissl ne se transforment pas en produits de sécrétion pour être employés ailleurs ; utilisés sur place, ils représentent seulement l'appropriation par une cellule, à fonctions très spécialisées, des éléments d'énergie que le milieu organique semble, par sa structure, destiné à lui fournir abondamment.

Sous quelle forme et par quels moyens ? Il faut se borner encore à des hypothèses. Depuis que NAGEOTTE a montré une abondance de granulations lipoïdes dans les filaments névrogliques qui s'enlacent autour de la cellule nerveuse en lui formant comme un nid, va-t-on continuer à n'y voir qu'un tissu de remplissage, de soutien ou d'isolement ? Apparemment ils sont l'organe d'une sécrétion incessante et nécessaire à la vie à l'activité de la cellule nerveuse, qui possède d'ailleurs des grains à réactions histochimiques très analogues. Le fait que les anesthésiques les plus puissants, chloroforme, éther, etc., sont parmi les meilleurs solvants des graisses ne témoigne-t-il pas d'une corrélation intime entre ces formations lipoïdes et l'énergie fonctionnelle de la cellule nerveuse ? Poser la question c'est montrer du moins l'importance très directe que peuvent avoir pour le problème du psychisme et de la conscience les recherches microscopiques.

D'ailleurs il n'y aurait là qu'un effet particulier d'actions dont nous pouvons présumer déjà qu'elles sont extrêmement complexes et fréquentes ; celles des produits solubles et des ferments qui modifient le milieu interne. Faute de certaines sécrétions, telles espèces de cellules peuvent être atteintes dans leurs fonctions et jusque dans leur croissance : l'idiotie myxœdémateuse, qui résulte au moins en partie de l'insuffisance thyroïdienne, se traduit somatiquement par des anomalies du squelette et des téguments, psychiquement par du retard intellectuel et des troubles de caractère. Le rôle de ces agents diffusibles ou hormones apparaît chaque jour plus considérable. Le siège de leur sécrétion n'est pas seulement dans certains amas glandulaires connus comme tels, il est dans les organes les plus divers, rein, ovaire, testicule, etc. Entre les différents tissus s'établissent par leur intermédiaire des relations à distance variables et mobiles, jeu réciproque d'actions et de réactions, qui en exprime la vie intime et profonde. Des fonctions, des besoins essentiels de l'organisme, la faim, le sommeil, etc., sont, il semble, sous leur dépendance ; l'activité psychique avec ses floraisons les plus riches ne peut échapper elle-même à leur influence. Telles altérations de la conscience,

telles anomalies mentales pourraient bien avoir leur source dans des modifications du chimisme vital.

***

Mais une telle diversité d'effets, des conséquences si étendues seraient inexplicables sans une extrême *différenciation* des éléments affectés, et un haut degré d'*organisation*. C'est bien ce que démontrent les progrès de la morphologie. Déjà nombre de cellules ont été ramenées à leur type spécifique ; grandes cellules motrices de la moelle, cellules de Purkinje dans le cervelet, cellules pyramidales de l'écorce cérébrale : leur aspect très individuel et le système à la fois complexe et déterminé de leurs connexions les désignent entre toutes comme exactement adaptées à des processus très spécialisés. Bien plus, leur exclusive et constante localisation au siège d'une fonction plus ou moins nettement définie témoigne incontestablement de leur destination. Ainsi les pyramidales géantes de Betz appartiennent à la frontale ascendante uniquement, qui est la région motrice de l'écorce. (V. *Traité*, I, 192-3). Mais en quoi les mouvements volontaires[1] dépendent-ils des cellules de Betz ? Les biologistes ne sont pas même d'accord sur les rapports de la cellule et d l'activité nerveuse en général ; tiennent-ils ou non pour la conception du neurone, leurs hypothèses vont radicalement différer (cf. *Traité*, I, 97 sqq.).

Un résultat néanmoins est incontestable : que les neurofibrilles forment un réseau continu et relativement indépendant de la cellule, ou qu'elles lui constituent un système de prolongements et de ramifications en simple contact avec les ramifications et le corps des autres neurones, leur rôle essentiel est toujours d'*association :* c'est la mise en relation des éléments, des centres nerveux entre eux, des centres nerveux avec les organes et réciproquement. Les images qu'en a données la méthode d'imprégnation imaginée par Cajal laissent entrevoir à son avis, une variété presque infinie de combinaisons possibles ; suffisamment plastique, la cellule

1. Cf. *Traité*, I, 285.

déviendrait l'organe d'associations toujours nouvelles. Par ses dendrites, aux digitations déliées et abondantes, elle étend sa surface impressionnable et recueille aux sources les plus diverses des excitations, qu'elle répartit, par les ramifications souvent multiples de son prolongement axile, dans d'autres régions et sur d'autres éléments.

***

Ce rôle d'association et de coordination est-il l'unique office du neurone ; ou bien la cellule nerveuse réagit-elle à l'excitation en restituant, sous une forme qui lui est propre, à la fois l'énergie qui l'a sollicitée et celle que ses processus, sa constitution intimes la rendent capable de libérer ? De l'une à l'autre de ces deux activités, son rôle doit progressivement s'élever en dignité, à mesure que sa forme, sa structure, sa composition la différencient davantage. Au cours de l'évolution, de nouveaux types cellulaires, d'aspect toujours plus particulier, se dégagent et s'étagent — diversité et hiérarchie qui traduisent évidemment une adaptation toujours plus précise à des fins plus éminentes et plus complexes. Dominant les centres superposés, le *cortex* est comme un foyer où, par eux, converge une représentation dynamique de l'organisme ; elle est faite non seulement des réflexes élémentaires, mais aussi de leurs systèmes, de leurs répartitions et coordinations qui se sont diversifiées en même temps que l'évolution multipliait et fixait les rapports de l'organisme et du milieu. Si bien que la série entière de ces effets sensori-moteurs est impliquée déjà dans l'excitation au seuil du pallium. Par ses relations pour ainsi dire projectives avec tels et tels groupes de stimulants et de réactions périphériques, l'image — si par une image doit se traduire à la conscience le processus cortical — est bien suivant l'expression de Baldwin une suggestion.

Mais simple écho de l'activité sous-jacente, quelle en serait l'utilité ? pourquoi cette étape superflue ? A mesure que l'ébranlement pénètre les éléments de l'écorce, de nouvelles énergies sont libérées, de nouvelles répartitions se font, de

nouvelles coordinations s'établissent. Un système de fibres, parallèles à la surface des circonvolutions, témoigne de la multiplicité des associations extrêmement riches qui peuvent alors s'effectuer, non seulement d'un étage à l'autre mais entre des neurones de même rang et de même espèce. Par les fibres tangentielles, dont la destruction accompagne toute affection démentielle, il touche à l'extrême limite de l'écorce. Il s'étend presqu'au contact de la pie-mère, en une zone, d'où toute cellule nerveuse a disparu, et dont l'importance primordiale est bien démontrée par ce fait que VOGT (405-420) a trouvé dans son étude la méthode la plus délicate pour diviser le cerveau en territoires anatomiquement et par suite, sans aucun doute, physiologiquement distincts (v. *Traité*, I, 190). Son épaisseur, qui peut aller du simple au triple, sa composition, sa structure sont en effet loin d'être uniformes. Elles varient même fort brusquement d'une région à l'autre, et toujours ces variations, portant sur un ensemble complet de caractères, dénotent des corrélations encore mystérieuses, mais qui achèvent d'en démontrer la valeur véritablement spécifique.

Aux processus sensitivo-moteurs l'écorce est donc là pour ajouter tout un système de relations non plus projectives, mais associatives, de sorte que les neurones destinés à réfléchir l'activité des centres inférieurs, étant accessibles également à des excitations d'origine corticale, le progrès de la vie psychique tend à rendre moins exclusive sur nos déterminations l'influence immédiate du milieu, et à y incorporer le souvenir de nos expériences passées.

V

LA VIE PSYCHIQUE ET LA CONSCIENCE

Moyen d'adaptation aux réalités ambiantes, nos états de conscience n'en sont pas la réplique ni la reproduction, ils n'ont pas à en donner l'image. Nos perceptions ne traduisent que ceux de nos rapports avec le monde extérieur qui intéressent notre existence. Mais elles devront en exprimer

les nuances en termes clairs et nets, c'est-à-dire par un système d'impressions et de symboles aussi aptes que possible à fournir des distinctions tranchées, des points de repère bien définis. Une sélection va s'établir entre les diverses variétés d'états psychiques. C'est ainsi que, suivant Bohn, les sensations visuelles ont une vertu toute particulière : aux groupes sensoriels où elles figurent elles donnent plus de mobilité et de précision, jusqu'à « simuler parfois ce qu'on est convenu d'appeler intelligence » (350). Par elles peuvent se constituer « même au cours de la vie individuelle des associations complexes et variées qui jouent un rôle important dans les relations des animaux avec les divers objets du monde extérieur » (236).

Cette loi de la plus grande utilité oriente l'évolution de la conscience. Ceux de nos états qui par eux-mêmes ne peuvent donner lieu à des représentations suffisamment claires et distinctes s'effaceront derrière le symbolisme d'une autre série, aux termes plus maniables et mieux définis. Dans la vie mentale ces transpositions sont constantes. Combien de sentiments ou de sensations ne peuvent s'exprimer, pour notre conscience elle-même, autrement que par l'emprunt d'images à des espèces sensorielles plus riches en éléments figurés ! Il en résulte que les données de l'introspection ne répondent pas plus à la réalité de nos processus psychiques qu'ils ne sont une exacte représentation du monde extérieur. Elles constituent seulement pour nos relations avec le milieu un ensemble de signes, de formules et d'interprétations commodes. Comment connaître l'existence de ces états qui échappent à la conscience ?

***

Ils peuvent se révéler par leur absence, et la fonction dont ils étaient l'indispensable condition se trouve alors abolie : ainsi des impressions articulaires et musculaires qui échappent normalement à la perception consciente. Leur disparition, par suite de radiculite postérieure, s'accompagne d'incoordination dans les mouvements, d'ataxie, et parfois d'une

impuissance totale à exécuter les gestes les plus automatiques, ceux de la marche par exemple : n'est-ce pas la preuve qu'à toute contraction musculaire, à tout déplacement des membres, répondent des stimulus qui mettent en jeu les processus capables d'en régler instantanément la direction, l'amplitude et l'énergie ? Mais que servirait-il au sujet de les connaître ?

Tous les états groupés sous le nom de *cénesthésie* sont normalement ignorés de la conscience : ils n'expriment que des rapports internes, sur lesquels l'activité volontaire est sans prise immédiate. Mais leur influence sur la vie mentale n'en est pas moins considérable. A leurs modifications sont attribués certains troubles de la personnalité. De véritables délires paraissent en procéder plus ou moins directement : telles ces impressions étranges dont le malade s'efforce de rendre compte en recourant à des comparaisons minutieuses et souvent extravagantes. (V. *Traité*, II, *La Pathologie mentale*).

Leur invasion dans la conscience est constante, s'ils ne sont pas réduits par les représentations et concepts qui suscitent et définissent l'activité du sujet, essentiellement tournée vers le monde extérieur. C'est le cas dans la démence et l'idiotie, où sont abolis toute imagination, tout intérêt, tout motif d'agir : gestes et habitudes paraissent avoir directement leur source dans des impressions intimes. Bien des stéréotypies et des tics, dont le malade est occupé des heures, des journées entières, ne peuvent avoir d'autre raison que le besoin de satisfaire et de tenir en éveil telle sensation, dont un sujet normal est à ce point distrait par la projection perpétuelle de sa vie sur les objets de son activité qu'il en reste absolument inconscient. L'idiot au contraire paraît sensible à l'exercice de ses fonctions organiques : tel celui qui tourne sur lui-même, semblable au sujet dont le cervelet ou les organes périphériques d'équilibre et d'orientation sont lésés : manifestement il en éprouve quelque impression, sans doute analogue au vertige. D'autres apportent, dans le choix de leurs aliments, un discernement qui doit traduire, à la manière d'un instinct, le sentiment très délicat de leurs aptitudes digestives : par exemple, en rigoureux végétariens, ils rejettent tout ce qui a la moindre odeur de viande. Il arrive enfin que leur marche

ou leurs actes les plus automatiques sont modifiés par des influences très légères dont l'homme sain ne s'aperçoit pas, occupé qu'il est de l'objet et des fins de son activité.

Pourtant, s'il se trouve distrait, sans conscience actuelle de son entourage ou de ses propres volontés, il peut d'un geste, d'une grimace, d'une altération quelconque survenue dans ses mouvements les plus habituels, s'y révéler sensible. Dans certains états de fatigue une alternance s'établit même parfois entre sensations intimes et représentations objectives. Le fait est fréquent dans la phase hypnagogique qui précède le sommeil ou le réveil complet. (V. *Traité*, II, 211 sqq.). « Tant que je restais couché les yeux ouverts, après une traversée mouvementée, tout se passait d'une façon normale », dit un voyageur dont JASTROW (139) rapporte le témoignage, « mais lorsque je fermais les yeux, je sentais le lit se balancer de plus en plus et ensuite dès que je m'assoupissais il me semblait que le pied de mon lit se soulevait et que mon lit tout entier tournait ; naturellement cela me réveillait. Ce phénomène se reproduisit maintes fois et maintes fois jusqu'au moment où je finis par m'endormir. » Des deux systèmes de sensations, l'un se trouve donc réduit par l'autre, les sensations cénesthésiques d'équilibre par des sensations visuelles ; mais elles reparaissent instantanément dès que cesse l'influence antagoniste. Il faut bien qu'elles aient persisté : incompatibles avec le témoignage des yeux, elles étaient simplement pour la conscience comme si elles n'existaient pas. — C'est qu'entre nos perceptions la sélection se fait au profit des plus représentatives, c'est-à-dire des plus aptes à traduire les réalités extérieures et à définir pour notre activité les conditions du milieu.

***

Par suite, loin de pouvoir donner la formule de notre vie psychique, la conscience reste habituellement fermée à nos états intimes, comme tels. Mais s'il arrive qu'ils en franchissent le seuil, c'est pour y subir une transposition, car ils ne peuvent s'exprimer que sous les espèces des représentations dont

la conscience est coutumière. Si vives, si riches, si présentes que soient pour les cénesthopathes les impressions dont ils souffrent, ils ne peuvent résoudre ce qu'ils sentent qu'en s'efforçant d'imaginer avec une minutie inquiète quels dispositifs matériels, quels agents tangibles sont cause de leurs maux. Mêmes procédés si le trouble atteint, au lieu de la sensibilité organique, la vie affective et morale; même tendance à trouver dans des circonstances et des situations, sinon réelles du moins susceptibles de mise en scène et d'objectivité, l'illustration et la justification de tourments et d'appréhensions qui tiennent à des dispositions toutes personnelles. Imperméable aux sensations subjectives ou ne servant qu'à les travestir, la conscience est toujours trompeuse. Et comment échapper à de pareils effets à moins d'être réfractaire à toute espèce d'activité sensitive ou de passion ?

Les exemples de ce rapport entre éléments affectifs et représentatifs fourmillent dans les rêves. A l'éclipse des perceptions relatives au monde externe répond comme une phosphorescence de nos états intimes, cénesthésiques ou émotifs; mais ils n'arrivent à se fixer un instant que s'ils ont pu grouper, suivant des affinités symboliques ou fortuites, un ensemble de représentations, d'où leur vient une objectivité fugace et parfois fantastique. Ainsi, raconte JASTROW (133), « un orage amena une vision dans laquelle la tête du dormeur était placée sur une enclume et écrasée, ce qui produisait un grand bruit et des étincelles ». Un renversement dans l'habituel agencement et dans la hiérarchie de nos perceptions, fait ici des sensations viscérales le thème autour duquel s'organisent les éléments de conscience : l'ébranlement, ses conséquences sensitivo-réflexes d'ordre articulaire, musculaire, hydrostatique, etc., dont la tête est le siège, dominent, au lieu de faire aux perceptions plus objectives de bruit et de lumière un accompagnement tout organique et ignoré : elles sont l'effet principal. Mais il n'a pu devenir le centre de la représentation qu'en se substituant à lui-même des circonstances capables de l'expliquer matériellement, des circonstances qui dans l'espèce sont fort éloignées de sa cause objective et réelle, — c'est donc bien qu'avoir conscience de soi,

c'est se connaître par l'intermédiaire du monde extérieur.

Que peut-il rester en effet d'un état psychique, s'il est sans rapports avec une réalité quelconque, ou l'image d'une réalité ? La conscience manque de termes pour le définir, l'évoquer et l'identifier. Il faut une circonstance qui le fixe, un équivalent qui ne s'abolisse pas avec lui, dans un système capable d'offrir à la conscience des points de repère. Il faut un système de représentations dont l'objet subsiste en dehors de la conscience. C'est à peine si le penseur, absorbé en lui-même, et distrait du milieu par ses réflexions, peut conserver, de cette période méditative, un sentiment obscur, insaisissable et fuyant, à moins qu'elle n'ait été marquée de manifestations objectives, dans lesquelles il soit capable de retrouver les traces de son activité mentale. Prendre conscience de soi, c'est être en somme rappelé à soi par la représentation des réalités extérieures.

***

Par suite le domaine de la psychologie, loin de s'identifier avec la conscience, reste étranger à cette part de son contenu qui n'est pas d'origine ni de création individuelle. Or dans la perception la plus brute sont impliquées déjà des interprétations, des idées, des systèmes de croyances et de représentations par lesquels l'homme participe à l'existence de son *groupe social*. De légères nuances distinguent sans doute en face du même phénomène les sensations du physicien et de l'ignorant ; au degré près, ils sont pourtant de culture identique, leur vie est inscrite dans les mêmes formes de civilisation. Mœurs, coutumes, idéologie, langage, ils ont en commun les conditions essentielles de l'existence, de l'activité et de la pensée.

Mais quand ces conditions sont autres, et différente la civilisation, combien va changer le système entier de représentations que l'individu tient de sa collectivité ! Or c'est au moyen de telles représentations que la conscience parvient à formuler ce qu'elle peut atteindre de ses processus les plus intimes et les plus personnels. Le témoignage de la conscience

ne sera donc pas accepté par le psychologue, comme expression adéquate des réalités psychiques.

A d'autres il laissera la connaissance des fonctions qui se développent selon des lois dépassant l'individu. Il ne prétend pas ramener à des faits de développement individuel les diversités de dialecte, ni les formes, ni l'évolution du langage ; pas davantage il ne le tentera pour les systèmes de représentations qui dominent notre perception des choses. Mais la parole a chez tout sujet des conditions d'ordre anatomique, physiologique et psychique, en dehors desquelles elle est anormale ou impossible. De même la conscience : il s'agit pour la psychologie beaucoup moins d'en étudier le contenu que l'organisation et le progrès, la dépendance réciproque des fonctions mentales et leurs rapports avec tous les facteurs capables de leur faire subir une modification quelconque.

BIBLIOGRAPHIE

BALDWIN. *Le développement mental chez l'enfant et dans la race.* Trad. Nourry, Paris, Alcan, 1897.

BERGSON. A. *Essai sur les données immédiates de la conscience.* Paris, Alcan, 1889.

— B. *Matière et Mémoire*, Paris, Alcan, 1896.

BLONDEL (Ch.). A. *Les fonctions mentales dans les sociétés inférieures, d'après un livre récent.* Journal de Psychologie normale et path., VII, 1910, p. 524-549.

— B. *La conscience morbide.* Paris, Alcan, 1914.

BOHN. *La naissance de l'intelligence.* Paris, Flammarion, 1909.

DUBOIS (R.). *Mécanisme de thermogénèse et sommeil chez les Mammifères.* Ann. de l'Univ. de Lyon, 1896.

DURKHEIM. *Les formes élémentaires de la vie religieuse.* Paris, Alcan, 1912.

FÉRÉ. *Sensation et mouvement.* Paris, Alcan, 1887.

FÖRSTER. *Ueber die Affekte.* Monatschr. f. Psych. u. Neur., Bd. XIX.

HERBERTZ (Richard). *Bewusstsein und Unbewusstes.* Köln, Du Mont-Schauberg, 1908.

HÖFFDING. *Esquisse d'une psychologie fondée sur l'expérience.* Trad. Poitevin, Paris, Alcan, 1903.

JASTROW. *La subconscience.* Trad. E. Philippi, Paris, Alcan, 1908.

LÉVY-BRUHL. *Les fonctions mentales dans les sociétés inférieures.* Paris, Alcan, 1910.

LŒWENFELD. *Bewusstsein und psychisches Geschehen.* Wiesbaden, Bergmann, 1913.

LŒB. A. *Einleitung in die vergleichende Gehirnphysiologie u. Psychologie.* Leipzig, 1899.

— B. *La dynamique des phénomènes de la vie.* Trad. Daudin et Schaeffer, Paris, Alcan, 1908.

MEYER (S.). *Die Lehre von den Bewegungsvorstellungen.* Zsch. f. Psych. u. Physiol. der Sinnesorgane, 1913, Bd. 65, p. 40.

NAGEOTTE. A. C. R. de la Société de Biologie. 1909, *passim.*

— B. *L'écorce cérébrale et la carte du cerveau.* Biologica, déc. 1913, p. 353-372.

PIÉRON (H.). *Le problème physiologique du sommeil.* Paris, Masson, 1913.

PREYER (W.). *L'âme de l'enfant.* Trad. Varigny, Paris, Alcan, 1887.

RAUH. *La méthode dans la psychologie des sentiments.* Paris, Alcan, 1899.

ROMANES (G. J.). *L'évolution mentale chez l'homme.* Trad. Varigny, Paris, Alcan, 1899.

VOGT (O.). *Quelques considérations générales sur la myéloarchitecture du lobe frontal.* Revue neurologique, avril 1910, p. 405-420.

WASHBURN (M.). *The animal Mind* (T. II). 2e éd., New York, Macmillan, 1917.

LIVRE II

LES ÉLÉMENTS DE LA VIE MENTALE

CHAPITRE PREMIER

L'EXCITATION ET LE MOUVEMENT

(G. Dumas [233-255 et 272-317] — H. Piéron [255-272])

I

L'IRRITABILITÉ CELLULAIRE

Nous nous proposons, au cours de ce chapitre, d'étudier le rapport des excitations avec certaines réactions organiques, parmi lesquelles nous considérerons surtout les réactions neuro-musculaires ; mais, pour la facilité et la clarté des analyses, il y a tout avantage à poser d'abord le problème de l'excitation et de la réaction dans la vie cellulaire, sous une forme qui ne suppose ni le fonctionnement ni l'existence d'un système nerveux.

Dans la cellule, toutes les fonctions résultent de la mise en jeu d'une propriété fondamentale qu'on appelle l'irritabilité et que Claude Bernard définissait «la propriété de réagir d'une certaine manière sous l'influence des excitants extérieurs ».

Cette irritabilité présente deux caractères particuliers : 1° la spécificité de la réaction ; 2° le manque de proportion entre l'intensité de la réaction et celle de l'excitation.

Tout le monde sait qu'un excitant quelconque (choc, électrisation, compression, brûlure), agissant sur l'œil ou sur l'oreille, ne provoque jamais, dans les centres nerveux, que des sensations de lumière et de son ; mais le fait est général : l'action d'un excitant quelconque détermine, dans la cellule musculaire une contraction, dans la cellule glandulaire une

sécrétion, et, s'il s'agit de monocellulaires isolés comme les amibes ou les noctiluques, on voit les excitants les plus divers, caloriques, chimiques, électriques, mécaniques, provoquer toujours chez les premiers une rétraction des pseudopodes et chez les seconds une production de lumière. La spécificité de la réaction est constante, quel que soit le degré de spécialisation et de différenciation de la cellule.

Pour ce qui concerne le manque de proportion entre l'intensité de l'excitation et l'intensité de la réaction, nous donnons plus bas un exemple (v. p. 241).

L'irritabilité ainsi caractérisée peut-elle être expliquée par l'action ordinaire des lois physico-chimiques qui régissent la matière ? — La plupart des physiologistes contemporains répondent par l'affirmative et proposent une interprétation mécaniste de l'irritabilité; mais HERTWIG fait très justement remarquer que cette interprétation sera forcément superficielle et péchera par excès de simplicité, si l'on oublie que, dans la nature inorganique, il n'existe aucune substance dont la complexité soit égale à celle de la cellule vivante. La complexité des matières albuminoïdes, qui constituent le protoplasma et le noyau, est en effet extrême, bien qu'elles ne contiennent guère que cinq éléments, C, H, Az, S et O; d'après des évaluations forcément approximatives, le nombre des atomes de la molécule d'albumine serait supérieur à 1.000 et la formule de l'albumine contenue dans l'hémoglobine du cheval serait même, d'après Zenoffsky :

$$C^{712}\ H^{1130}\ Az^{214}\ O^{245}\ S^{2}.$$

On ne pourra donc pas donner, conclut HERTWIG (87), des explications « directement mécanistes », et toutes les explications mécanistes de l'irritabilité auront un caractère symbolique, du fait qu'elles reposeront sur des analogies et non sur des identités.

Cela posé, il semble bien que toutes les conditions de l'irritabilité doivent être cherchées dans l'instabilité qui, suivant une conception très vraisemblable de Pflüger et de Robin, caractériserait les albumines vivantes. Pen-

dant la formation de ces substances il s'amasse en elles des provisions d'énergie qui restent à l'état potentiel tant qu'elles ne sont pas sollicitées par des ébranlements extérieurs ; mais si des excitants de ce genre viennent à produire des excitations motrices, électriques, chimiques, les substances se décomposent, les énergies sont libérées brusquement, et c'est le phénomène par lequel se traduit, dans les cellules, l'irritabilité.

On peut ainsi, suivant une comparaison souvent reprise, assimiler les substances cellulaires à des explosifs et l'irritabilité à une sorte d'explosion.

On comprend alors très bien comment il se fait que des énergies subitement libérées puissent être supérieures, en intensité, à l'excitation libératrice ; c'est le cas de toutes les substances explosives. La nitroglycérine, par exemple, se décompose sous l'influence d'un choc, avec un déplacement considérable de force, en eau, acide carbonique, oxygène et azote, et répond, par conséquent, à une excitation extrêmement petite par une énorme production d'énergie, en même temps que par une modification matérielle. On comprend de même comment une molécule explosive, se décomposant toujours suivant le même mode, ne peut donner naissance qu'aux mêmes réactions spécifiques ; mais on peut invoquer ici des faits infiniment plus généraux que la décomposition des substances explosives, et Le Dantec (177) fait très justement remarquer que tout corps, composé ou simple, soumis à l'action d'une force, donne une réaction spécifique qui n'est pas la même pour un autre corps.

Nous pouvons donc rendre plus précise la définition de Claude Bernard en disant que «l'irritabilité est la propriété que possède un corps vivant de réagir aux excitants extérieurs par une réaction spécifique, sans qu'il existe une proportion déterminée entre la grandeur de la réaction et la grandeur de l'excitant » ; et nous avons à peine besoin d'ajouter, après ce qui précède, que cette définition ne fait de l'irritabilité qu'un cas particulier de la loi d'action et de réaction qui gouverne le monde inorganique.

Nous sommes loin de pouvoir constater toujours dans

quelle mesure une cellule est irritable et sous quelle forme elle l'est ; en fait, parmi les réactions spécifiques dont une cellule est capable, la plupart nous échappent ; les variations nutritives et chimiques ne sont pas directement accessibles à nos sens ; les manifestations d'énergie lumineuse, électrique, thermique le sont rarement et difficilement ; les seules réactions que nous saisissions facilement sont les variations de la structure interne qui précèdent la division cellulaire et surtout les réactions de la forme et du mouvement cellulaires ; c'est pour cette raison tout empirique que l'usage s'est établi de considérer surtout les réactions motrices comme caractéristiques de l'irritabilité et de les étudier comme telles ; mais il convient de n'être pas dupe de cette simplification artificielle : ici, comme dans l'étude postérieure des réactions du système nerveux, le schéma qui associe les deux termes d'excitation et de mouvement a le défaut d'isoler la réaction motrice de toutes les autres réactions possibles.

C'est seulement après ces réserves qu'on peut s'arrêter sur les manifestations de l'énergie motrice libérée par les divers excitants.

Tous les excitants se comportent de la même manière à dose légère, un excitant mécanique ou un courant d'induction ne provoquent aucune réaction cellulaire ; pour provoquer des réactions visibles ils doivent atteindre un minimum qui est le seuil de l'excitation ; à partir de ce seuil, les réactions croissent avec l'excitation jusqu'au point que les physiologistes appellent optimum ; une fois ce point atteint, si l'excitation continue à croître, les réactions de la cellule baissent progressivement jusqu'à ce qu'il s'ensuive une paralysie passagère pendant laquelle les cellules gardent la forme que leur a laissée la dernière excitation ; pour une excitation plus forte, la cellule ne récupère plus sa réaction spécifique ; elle est tuée (cf. MORAT, B, 67 sqq).

Les excitants peuvent être thermiques, lumineux, électriques, mécaniques ou chimiques ; en général, on établit une distinction entre eux suivant qu'ils sont généraux, c'est-à-dire aptes à provoquer la réaction de toute substance vivante, comme les décharges électriques et les ébranlements méca-

niques, ou suivant qu'ils sont spéciaux, c'est-à-dire qu'ils agissent seulement sur certains éléments donnés, comme les vibrations de l'éther ou de l'air.

Les mouvements par lesquels la cellule répond aux excitations sont de plusieurs sortes : tantôt ils intéressent telle ou telle partie structurale de la cellule et sont internes, tantôt ils portent en bloc sur la totalité du corps cellulaire et sont externes, tantôt ce sont des mouvements d'orientation et de direction.

Tous ces mouvements seraient intéressants à considérer dans la question qui nous occupe, mais nous laissons de côté les mouvements d'orientation et de direction dont nous parlerons à propos des tropismes, et nous faisons de même pour les mouvements internes (karyokinèse, cytodiérèse) qui nous entraîneraient vers des problèmes trop spéciaux de physiologie cellulaire. Nous ne parlerons donc que des mouvements externes.

On distingue, parmi ces mouvements, des mouvements amiboïdes, qui consistent en une série de déformations superficielles provoquées par les extensions et les rétractions des pseudopodes, des mouvements vibratiles, qui sont dus à des organes différenciés, et des mouvements contractiles qui sont dus à des changements globaux de forme et sont particulièrement marqués dans les cellules musculaires.

Tout de même qu'on explique par des analogies physico-chimiques la propriété générale de l'irritabilité, on tend, en général, à expliquer les manifestations particulières de cette irritabilité, comme les mouvements amiboïdes, contractiles et vibratiles, par le jeu des forces physiques ou chimiques qui agissent sur la cellule. — Voici, à titre d'exemple, comment MAILLARD (250) explique le phénomène bien connu et si souvent décrit de l'émission et de la rétraction des pseudopodes : « Une cellule quelconque, écrit-il, qu'elle soit libre et isolée comme une amibe, ou qu'elle fasse partie d'un organisme compliqué, ne se trouve pour ainsi dire jamais en contact avec un milieu parfaitement homogène et identique en toutes ses parties ; le serait-il en un moment donné, que les irrégularités même de la cellule et les irrégularités topo-

graphiques d'échanges sur divers points de la surface qui en sont la conséquence, détruiraient bien vite cette symétrie momentanée ; or la valeur de la tension superficielle en un point donné de la surface d'une cellule se trouve déterminée par plusieurs conditions dont les plus essentielles sont les potentiels électriques et thermiques de la surface, en même temps que les compositions chimiques de l'exoplasma (zone extérieure du protoplasma) et du milieu en contact. Chaque fois que ces conditions changent, la surface se modifie : la tension vient-elle à diminuer, la surface tend à augmenter, le protoplasma tend à s'épanouir et la cellule, comme on dit, « émet un pseudopode ». La tension augmente-t-elle, aussitôt la surface tend à diminuer, à devenir une sphère aussi petite que possible ; la cellule « rentre son pseudopode ». Ainsi s'explique le jeu des pseudopodes. Comme les expansions et les rétractions ne s'équilibrent généralement pas de tous côtés, la cellule se déplace. »

Le mouvement vibratile s'expliquerait de même par ce fait que le liquide où baigne la cellule, n'ayant pas nécessairement la même composition de chaque côté du flagellum, la tension superficielle se trouve plus forte d'un côté que de l'autre et que le flagellum s'incline du côté des moindres tensions.

Enfin le mouvement contractile, particulièrement développé dans les cellules musculaires, relèverait d'une explication analogue. « La composition de la surface des fibrilles, écrit MAILLARD (252), vient-elle à varier par des réactions chimiques, des excitations mécaniques ou électriques ou par l'action des terminaisons nerveuses, et à varier dans un sens tel que la tension superficielle augmente, alors les fibrilles tendent à devenir sphériques, la fibre cellule se raccourcit et rapproche ses points d'insertion. La tension superficielle vient-elle à diminuer au contraire, la surface peut s'accroître, mais rien n'oblige la cellule à se déformer dans un sens plutôt que dans un autre. » Les cellules ne pourraient donc se contracter activement qu'après avoir été passivement tendues par des mécanismes antagonistes et ce fait est tout à fait conforme à ce que l'on sait par ailleurs de la physiologie

musculaire. — Evidemment il y a là des hypothèses, mais elles sont intéressantes à rapporter, ne fût-ce que pour indiquer quelle peut être la direction des explications physico-chimiques des manifestations particulières de l'irritabilité. (Cf. Lœb, 114, Imbert, 289, Bernstein, 271).

Tous les mouvements amiboïdes, vibratiles ou contractiles de la cellule dériveraient ainsi d'une seule et même cause, qui n'est autre que la variation de la tension superficielle, sous l'influence des divers agents physico-chimiques qui viennent d'être indiqués.

II

L'IRRITABILITÉ DU NEURONE ET LE RÉFLEXE

Dans les organismes humains nous retrouvons la vie cellulaire avec ses lois fondamentales, mais les cellules y sont profondément différenciées et associées dans des fonctions systématiques ; les principales propriétés de la cellule, devenues des fonctions globales de l'organisme, sont dévolues, par suite de la division du travail, à des espèces différentes de cellules ; on a ainsi des cellules sensorielles, des cellules musculaires, des cellules de nutrition comme les cellules glandulaires, des cellules de soutien comme les cellules osseuses ; on a enfin des cellules germinatives, et la plupart de ces cellules se trouvent associées en systèmes plus ou moins complexes et plus ou moins hiérarchisés par des cellules nerveuses ou neurones, qui constituent, pour l'ensemble des parties qui en dépendent, des centres systématiques fonctionnels.

En quoi consiste ce rôle fonctionnel ? — On croyait autrefois que l'excitation portée au niveau des terminaisons d'un nerf, sur une surface sensible, allait se réfléchir sur une cellule nerveuse pour revenir, par une fibre motrice, provoquer, dans un muscle, une contraction ou, dans une glande, une sécrétion ; l'arc réflexe était donc composé, au moins, de trois éléments : une fibre nerveuse centripète, une fibre nerveuse centrifuge, un organe central de réflexion. La cellule était dite centre réflexe parce que c'était à son niveau que l'influx

nerveux se *réfléchissait*, et devenait centrifuge de centripète qu'il était. D'après la physiologie contemporaine, cette conception ne correspond plus à la réalité des faits ; l'acte réflexe ne peut être confiné dans une seule cellule nerveuse ; deux neurones, au moins, y collaborent, un neurone sensitif et un neurone moteur. L'histologie, grâce à l'emploi des méthodes nouvelles de coloration, a démontré l'existence de cette dualité dans les réflexes les plus simples. L'arc réflexe est donc constitué par un système de deux neurones au moins, mais, quelle que soit la théorie que l'on adopte, celle de la contiguïté ou de la continuité des neurofibrilles (v. *Traité*, I, 98), l'acte fonctionnel du neurone consiste à recevoir des excitations par ses prolongements cellulipètes, à les transformer en excitations centrifuges et à les transmettre par ses prolongements cellulifuges. « Au point de vue fonctionnel, écrit Morat (A, 41), les courants qui traversent le système nerveux dans des sens si multipliés sont des courants d'excitation. Le système nerveux a pour fonction essentielle d'être excité et de transmettre cette excitation aux organes qui emploient l'énergie sous toutes ses formes. »

Cette excitation, qui met en jeu les énergies des organes, ne leur en apporte pas et il faut abandonner cette idée encore si répandue que l'énergie dépensée par le tissu musculaire lui est fournie par le système nerveux.

Le système nerveux ne fournit que la quantité d'énergie nécessaire à son rôle, qui est de faire passer les organes de l'état de repos à l'état d'activité, c'est-à-dire une quantité absolument négligeable par rapport aux énergies développées dans le muscle.

« Soit, dit Morat (A, 43), un muscle gastrocnémien de grenouille en relation avec son nerf moteur, le sciatique ; nous pratiquons sur ce nerf une excitation artificielle de nature électrique qui représente une dépense d'énergie à nous connue ; du fait de cette excitation, le gastrocnémien produit un travail qui nous est également connu. Nous pouvons de la sorte comparer la quantité d'énergie que notre appareil excitateur fournit au nerf à celle que notre appareil myographique reçoit du muscle ; or tandis que l'énergie fournie au nerf reste

au-dessous de 0,001 erg, l'énergie dépensée par le muscle pour élever un poids de 200 grammes à 0,5 centimètres égale 100 grammes-centimètres qui font 100.000 ergs. D'après Weiss qui a établi les éléments de ce calcul, le rapport du travail produit au travail dépensé est de $\frac{100.000}{0,001}$ soit 100.000.000. »

L'énergie apportée par le nerf est ainsi cent millions de fois plus petite que l'énergie développée par le muscle, et, bien que réelle, elle reste négligeable à côté du travail musculaire produit.

Quelque chose est donc transmis dans le réflexe, que nous avons appelé esprits animaux, influx nerveux, neurilité; autant de mots dont nous couvrons notre ignorance; nous ne connaissons pas la nature de l'action nerveuse excito-motrice ou excito-sécrétoire; tout ce que nous savons c'est que l'*x* transmis fait passer les organes de l'état de repos à l'état d'activité et c'est pourquoi, dit très justement Morat (41), « nous l'appelons *excitation* d'un nom qui rappelle sa fin et nullement sa modalité et qui, pour cette raison, n'a guère d'équivalent en physique, où la fin des phénomènes n'entre pas en considération ».

L'excitation peut être apportée au premier neurone par des fibres cellulipètes à terminaison libre comme on en rencontre sur la cornée, sur le gland, dans les muscles, dans les viscères et dans tous les organes qui ne possèdent que la sensibilité générale; mais, dans les sens spéciaux, en y comprenant le tact, l'excitation est reçue par des cellules esthétiques qu'une différenciation plus ou moins profonde a adaptées aux diverses catégories d'excitants.

Dans les organes du tact, du goût, et de l'ouïe, les excitations sont reçues par des cellules sensorielles que les terminaisons des fibres sensitives du premier neurone enveloppent d'un plexus plus ou moins riche; dans le sens de l'odorat et de la vue, c'est le neurone lui-même qui est logé dans l'épithélium et subit l'action des excitants chimiques ou lumineux par l'intermédiaire d'un cil, d'un bâtonnet ou d'un cône, mais, quel que soit le degré de différenciation de la cellule et la nature de l'excitation qu'elle reçoit, il est à peine

besoin de faire remarquer que nous n'avons affaire ici qu'à une différenciation des réactions spécifiques dont nous parlions tout à l'heure.

Déjà, comme le remarque PRENANT (309), on peut voir, chez les êtres unicellulaires, l'irritabilité du protoplasma s'exalter, se spécialiser en des points de la masse du corps où la matière vivante, par suite de sa constitution physique, devient plus accessible à certaines excitations. La plaque pigmentaire qui semble éclairer la marche de l'euglène n'est qu'une sorte de plaque sensible de la cellule qui lui permet de réagir aux variations lumineuses par la modification imprimée à cette petite portion d'elle-même. Le fouet et le cil vibratiles ne sont, de même, que des prolongements protoplasmiques qui permettent à certaines cellules non seulement de se mouvoir mais encore de ressentir les ébranlements du milieu. « Chez les organismes pluri-cellulaires on voit de même, écrit PRENANT (310), l'irritabilité du protoplasma s'exagérer en se localisant dans certaines cellules. Celles-ci ne sont évidemment plus irritables que les autres que parce qu'elles ont une composition chimique différente et sans doute une constitution physique particulière. L'irritabilité plus grande qu'elles ont acquise n'est plus une propriété générale mais une fonction : la sensibilité ; elles sont devenues des cellules sensibles. La sensibilité n'est que l'irritabilité du protoplasma spécialisée, comme Claude Bernard l'a établi autrefois et ainsi que l'ont vérifié des expériences récentes, celles de Lœb, par exemple. »

Ainsi, dans l'excitation des terminaisons libres des cellules sensorielles ou des éléments sensoriels des neurones épithéliaux, nous voyons naître, en vertu d'une loi de réaction physico-chimique, les divers stimuli qui seront transmis.

On peut les diviser en deux grandes classes suivant qu'ils naissent à la suite d'une irritation mécanique comme les stimuli de la sensibilité générale, du tact et de l'ouïe, ou à la suite d'une irritation chimique comme les stimuli de la vue, du goût et de l'odorat ; c'est donc dans l'irritabilité chimique et physique du protoplasma que serait l'origine de toutes les fonctions sensibles et sensorielles, et, dans chacun des cas

qu'on pourrait envisager, ce que les éléments récepteurs transmettent, ce sont toujours les réactions plus ou moins profondes de leur protoplasma ; ce sont leurs réactions spécifiques.

C'est en vertu de la même loi que chaque neurone qui reçoit le stimulus réagit spécifiquement, en recevant l'excitation par les prolongements cellulipètes et en la rendant par ses prolongements cellulifuges. Ces trois phénomènes de réception, de conduction et d'émission correspondent sans doute, comme les précédents, à des mouvements moléculaires de la substance nerveuse que nous ne pouvons pas connaître encore mais que nous sommes dans la nécessité de supposer puisqu'effectivement il y a réception et transmission.

Enfin, c'est toujours conformément à la loi cellulaire de la réaction spécifique que l'élément ultime, atteint par le stimulus nerveux, réagit par une modification qui est, suivant les cas, une sécrétion ou une contraction, et dont nous avons indiqué, par hypothèse, les conditions physiologiques pour ce qui concerne les contractions.

Le réflexe élémentaire, tel que nous venons de le définir, se ramène donc à la transmission d'une excitation qui provoque, dans tous les éléments qu'elle atteint, une réaction spécifique ; c'est comme un prolongement de l'irritabilité cellulaire et rien de plus, ou, si l'on préfère, c'est l'irritabilité cellulaire devenue systématique.

Mais nous avons pris, jusqu'ici, pour type le réflexe le plus simple, le réflexe à deux neurones ; or il est extrêmement rare que l'activité nerveuse se manifeste sous une forme aussi schématique et ne parcoure pas des arcs plus complexes ; la plupart du temps, et même probablement toujours chez les vertébrés (Vészi), des neurones s'interposent soit sur le même étage soit à des étages différents de l'axe cérébro-spinal et l'arc se complique d'autant de relais.

Nous avons déjà vu en effet que les neurones forment, dans le système nerveux, des étages superposés et constitués d'éléments agglomérés ou épars.

A tous les étages et d'un étage à l'autre de l'axe cérébro-spinal, comme sur toute l'étendue du système sympathique, peuvent se produire des associations fonctionnelles de neurones

de telle sorte que tout réflexe peut se compliquer en hauteur et en largeur par une série de ricochets de l'excitation, avant d'aboutir à un acte final, sécrétoire, vasculaire, moteur, etc. (cf. MORAT, A, 125), ou a plusieurs réactions à la fois ; et l'on peut se rendre compte par là de la diversité des réflexes et de la complexité que certains d'entre eux arrivent à revêtir.

Pour mettre de l'ordre dans leur complexité on peut les grouper en trois catégories différentes, suivant qu'ils ont leurs relais les plus élevés à l'un ou à l'autre des plans que nous venons de distinguer.

On a ainsi des réflexes médullaires comme les réflexes de défense, de flexion de la jambe sur la cuisse, de flexion de la cuisse sur le tronc qu'on observe pour l'excitation d'une région sensible correspondante, et des réflexes bulbaires comme l'éternuement, le clignement, le mouvement de latéralité des yeux, la mastication, la succion, la sécrétion salivaire, gastrique, la toux, etc.

On a des réflexes sous-corticaux comme les réflexes de l'expression et des mouvements instinctifs, qui ont leur plan de réflexion dans les couches optiques.

On a enfin des réflexes corticaux, comme le clignement palpébral provoqué par l'approche brusque d'un objet menaçant l'œil, ou bien encore le mouvement des yeux vers le point de l'espace où un objet subitement apparu vient impressionner la périphérie de la rétine.

Pour mettre de l'ordre dans la variété des réflexes, Longet les a classés en tenant compte du point de départ de l'excitation et du point d'arrivée de la réaction. Suivant que ces points sont situés dans le système cérébro-spinal ou dans le système sympathique, on a affaire à quatre cycles de réflexes qu'on peut désigner par les diverses combinaisons des lettres C et S qui désignent le système cérébro-spinal et le système sympathique.

On a ainsi des réflexes :

En CC. Brusque menace de l'œil provoquant le mouvement des paupières ;

En CS. Excitation douloureuse de la peau provoquant une contraction vasculaire généralisée.

EL SS. Arrivée des aliments dans le tube digestif provoquent des mouvements correspondants.

En SC. Présence de vers irritants dans l'intestin provoquant des convulsions des membres.

MORAT, qui cite cette classification, ajoute qu'il y aurait peu d'efforts à faire pour établir dans chacune de ces catégories de nombreuses divisions et subdivisions, répondant aux divers ordres de sensibilité et de réaction motrice. « Le nombre des combinaisons s'y accroîtrait, dit-il (A, 233) de manière à défier toute description et toute représentation schématique. Il est plus simple de dire que tout élément sensitif quelconque peut être mis en relation avec tout élément moteur également quelconque, pour les multiples fonctions de détail et d'ensemble par lesquelles s'entretient la vie. »

Il n'est pas sans intérêt de remarquer ici que le fait d'être précédé d'une sensation consciente n'enlève rien de leur caractère réflexe, c'est-à-dire de leur nécessité et de leur simplicité relative, à aucun des réflexes que nous venons de classer.

Dans les réflexes cutanés, la sensation consciente tactile qui les précède est un épiphénomène de l'innervation corticale, et, cesserait-elle d'être consciente, le réflexe ne s'en accomplirait pas moins. On en peut dire autant de la sensation consciente de percussion qui accompagne le réflexe tendineux ; elle est si peu nécessaire qu'on peut supprimer l'écorce, c'est-à-dire le siège de la conscience, sans supprimer le réflexe.

Dans le domaine des organes des sens il y a également des réflexes, précédés normalement de sensations conscientes qui n'interviennent pas dans la production du mouvement. Tel est le réflexe rétino-pupillaire avec son centre mésocéphalique. Par contre, beaucoup de réflexes viscéraux ne sont pas, à l'état normal, accompagnés de sensations, bien que les nerfs centripètes en cause puissent, à l'occasion, donner lieu à des sensations conscientes très vives et même très douloureuses.

Nous n'avons donc pas à poser, à propos des réflexes, la question de la sensation consciente et, dans tout ce que nous

avons écrit jusqu'ici, nous n'avons tenu compte que de deux données, l'excitation physique ou chimique à laquelle le protoplasma répond par sa réaction spécifique et la propagation de cette réaction à travers des arcs nerveux plus ou moins compliqués.

III

LA COORDINATION DES RÉFLEXES

L'excitabilité réflexe augmente sous l'influence de certaines substances comme l'oxygène, l'acide phénique, la strychnine, la nicotine, l'acide carbonique ; elle diminue au contraire sous l'influence de l'opium, du chloroforme, du bromure de potassium ; elle varie suivant les groupes cellulaires excités ou suivant leur sensibilité à un même excitant, et c'est ainsi que, pour une excitation qui reste la même, on peut avoir des manifestations très différentes dans leur amplitude et leur énergie.

D'autre part, pour une excitabilité qui reste constante et pour un point d'application qui ne varie pas, on provoque des réflexes d'autant plus amples et plus forts qu'on fait croître l'excitation ; cette condition est très facile à vérifier dans la production du réflexe rotulien qui consiste dans l'extension plus ou moins brusque de la jambe sur la cuisse, à la suite de la percussion du tendon rotulien du triceps crural. Ces conditions, relativement simples, ne nous font pas sortir de la mécanique, et nous en dirons autant des lois des réflexes, telles que nous les avons définies plus haut (p. 109).

Nous ne reviendrons pas sur la loi de la localisation, sur la loi de l'irradiation ni même sur la loi de l'ébranlement prolongé, mais la loi de coordination a toujours paru plus difficile à expliquer mécaniquement et demande qu'on s'y arrête un peu. La définition complète et classique consiste à dire que lorsqu'un point est excité, la réponse motrice porte, selon la nature et le lieu de l'excitation, sur un groupe de muscles appropriés à telle ou telle fonction. La contraction réflexe est rarement en effet une simple secousse ; c'est, comme la contraction volontaire, un tétanos constitué par une

série d'innervations, et, de plus, cette contraction utilise normalement des groupes physiologiques de muscles, tous les extenseurs ou tous les fléchisseurs d'un membre, tous les muscles inspirateurs ou expirateurs, et elle s'accompagne, en vertu d'une loi posée par Sherrington, du relâchement du tonus dans les muscles antagonistes à ceux qui agissent. « L'excitation d'une fibre sensible du nez chez l'homme, disent à ce sujet Frédericq et Nuel (481), provoque l'éternuement qui demande le concours harmonique d'une foule de muscles ; la toux violente, suite d'une excitation de la muqueuse laryngée, suppose de même le concours coordonné de presque tous les muscles du corps. Les actions réflexes ordinaires ne consistent donc jamais en des contractions désordonnées de muscles non coordonnés en vue d'un but à atteindre. La raison en est que la moelle est conformée de façon à faciliter les innervations qui ont lieu habituellement, de préférence à beaucoup d'autres qui sont possibles. »

La coordination des réflexes s'expliquerait donc par la loi d'irradiation et par les connexions anatomiques, phylogénétiquement établies entre les centres médullaires qui commandent tels ou tels actes plus ou moins complexes comme la déglutition, le bâillement, le vomissement [1]. Cependant ces réflexes coordonnés se présentent quelquefois avec une telle apparence de discernement et d'intention qu'on a pu se demander s'il ne fallait pas admettre dans la moelle une conscience rudimentaire.

Pour des excitations très diverses comme quantité, comme point d'application et comme qualité, la moelle réagit en effet par des réactions d'une précision et d'une adaptation telles qu'elle paraît avoir fait un acte préalable d'intelligence et de choix, et ces diverses façons de réagir comportent au point de vue mécaniste des explications différentes.

Dans bien des cas, il suffit d'admettre que l'excitation, en

1. Dans certains cas une excitation unique peut engendrer des mouvements répétés, des mouvements rythmiques coordonnés, comme les mouvements de marche attribués à l'automatisme médullaire. La répétition des réponses paraît due à ce que chaque mouvement est l'excitant du mouvement antagoniste réflexe, d'où une série de réflexes alternants qui se commandent l'un l'autre.

augmentant, atteint des centres coordinateurs qu'elle n'atteignait pas tout d'abord et qu'elle provoque des réflexes coordonnés de plus en plus complexes par simple irradiation. Que l'on prenne, par exemple, une grenouille décapitée et que l'on excite la patte en la pinçant vigoureusement, non seulement l'animal retirera sa patte, mais il fera un saut en avant et exécutera des mouvements de fuite. Dans d'autres cas, on peut attribuer un rôle au lieu d'application de l'excitation sur la surface périphérique et penser que bien des réflexes coordonnés, où nous sommes tentés de voir un choix, doivent cette apparence aux connexions et aux relations nerveuses des centres avec le point de la périphérie qui a été excité. C'est ainsi que, d'après Sherrington, le chien dont la moelle cervicale a été sectionnée, vient très exactement gratter, avec sa patte de derrière, le point de l'épaule qu'on excite par un grattement. On voit encore un animal répondre par des réflexes différents à l'excitation de deux points différents et très voisins l'un de l'autre, telle l'écrevisse qui ouvre sa pince quand on en touche le bord externe et qui la ferme quand on en touche le bord interne, mouvements qu'il est bien difficile, au premier abord, de ne pas juger intelligents et que les physiologistes n'hésitent pas cependant à considérer comme des réflexes tout à fait automatiques, déterminés dans leur forme par le lieu même de l'application (RICHET, 70).

Mais ni les variations de l'intensité, ni les variations du point d'application ne peuvent suffire, quelque part qu'on leur fasse, pour expliquer les cas où, l'intensité et le point d'application restant les mêmes, la moelle fait varier la réponse motrice suivant la nature de l'excitant. Ainsi, comme le remarque RICHET (67), le contact du voile du palais provoque soit la déglutition, soit la nausée, suivant que l'excitant est le bol alimentaire ou un corps étranger quelconque.

Pour expliquer des faits de ce genre sans faire appel à un pouvoir de discernement de la moelle, Richet suppose que la qualité de l'excitant, ou plutôt les conditions mécaniques de cette qualité, jouent aussi un certain rôle dans la production des réflexes coordonnés.

« En effet, dit-il (69), quand nous parlons de l'excitation,

nous ne pouvons rien dire d'elle sinon qu'elle est faible, moyenne ou forte. Nous ignorons sa qualité et cependant sa qualité n'est pas indifférente. La conduction dans le nerf se fait par des vibrations ondulatoires (hypothèse nécessaire, depuis les données de la physique générale) ; il s'ensuit que la vibration nerveuse, comme toute vibration, peut avoir des périodes différentes. Ainsi la forme de l'onde peut être variable, comme sa fréquence, deux données que le terme fort ou faible n'exprime pas, car il indique seulement la hauteur de l'onde. Il est donc très possible qu'une excitation spéciale, celle de la chaleur, par exemple, provoque certaines vibrations nerveuses dont la forme ondulatoire sera toute différente de la forme ondulatoire que provoque une excitation mécanique. Et alors à ces modalités diverses de l'onde nerveuse primitive, les divers réflexes (coordonnés) se montreront inégalement excitables, de sorte qu'à tel genre d'excitation ce sera tel centre qui répondra plutôt que tel autre. »

On comprend sans aucun doute, avec ces hypothèses, que le voile du palais puisse provoquer tantôt la déglutition et tantôt la nausée, suivant que l'excitant sera le bol alimentaire, de l'eau tiède ou un corps étranger quelconque ; mais on pourrait peut-être se dispenser de ces hypothèses en considérant que la muqueuse du voile du palais contient des récepteurs périphériques différents qui correspondent, d'après nombre de physiologistes, au chaud, au froid, à la pression, à la douleur et qui peuvent être à l'origine de réponses réflexes différentes et différemment adaptées (v. *Traité*, I, 372 et 411).

On cite très souvent encore, en faveur de la conscience et du pouvoir intentionnel de la moelle, la fameuse expérience faite d'abord par Pflüger puis par Auerbach et d'autres physiologistes et qu'on peut résumer ainsi : Soit une grenouille décapitée dont on excite la peau par un caustique, sur un point et et sur un côté déterminé du dos. La patte homonyme exécute des mouvements réflexes pour essuyer et gratter le point cautérisé ; si on coupe cette patte au-dessous du genou, le tronçon fait des essais infructueux pour atteindre le point cautérisé ; alors c'est la patte du côté opposé qui vient faire la besogne et s'en acquitte.

Mais cette expérience très curieuse ne prouve pas nécessairement le caractère intentionnel des mouvements qui s'exécutent. RICHET, tout en reconnaissant (73) que son interprétation soulève encore de sérieuses difficultés, propose de l'expliquer en admettant que le fait du grattement par la patte exerce une influence modératrice sur l'irritation périphérique, de sorte que, si ce grattement a lieu, l'irritation se calme, tandis que, s'il n'a pas lieu, l'irritation est assez forte pour se communiquer à la patte du côté opposé et déterminer un mouvement.

FRÉDERICQ et NUEL se rangent à cette opinion lorsqu'ils écrivent (481) : « Après la section de la patte, le caustique continuant à exciter, l'effet central continue aussi à se produire ; on peut donc supposer que les innervations centrales, ne cessant de se répéter, finissent par se déverser dans des voies accessoires moins praticables, dans celles qui aboutissent à la cuisse et à la jambe du côté opposé. »

Le phénomène intentionnel se réduit donc à une permanence ou à une progression de l'excitation, et l'on n'a plus affaire qu'à un réflexe coordonné de défense qui se produit en plusieurs temps. et qui paraît dépendre, comme les réflexes précédents, de l'intensité et du point d'application de l'excitant.

IV

L'INHIBITION

On ne peut pas parler des mouvements consécutifs aux diverses formes de l'excitation, sans revenir sur le phénomène d'arrêt ou d'inhibition dont il a déjà été question à propos de la physiologie générale du système nerveux. Jusqu'en 1845, on pensait, en physiologie, que la notion d'excitation était toujours liée à la notion de mouvement ; mais, à cette date, les frères E.-H. et E.-Fr. Weber firent une découverte capitale qui modifia cette opinion ; ils découvrirent que si, après avoir sectionné un nerf vague dans la région du cou, on excite le bout périphérique, on provoque

un ralentissement du cœur ou un arrêt en diastole. On était obligé de conclure de cette découverte que si l'excitation de certains nerfs se traduit par l'activité des muscles avec lesquels ils sont en relation, l'excitation de certains autres nerfs se traduit par le ralentissement ou l'arrêt du mouvement dans les muscles avec lesquels ils sont en relation.

On désigna d'abord le phénomène sous le nom d'arrêt; puis Brown-Séquard proposa le mot *inhibition* qui a fait fortune et, comme le remarque Morat (A, 237-38), ce terme impliquait très expressément dans la pensée de Brown-Séquard et de ses contemporains « la notion d'un contraste existant entre la nature excitatrice de la cause et la forme dépressive de l'effet produit. « Or, depuis quelques années, ajoute-t-il, cette notion essentielle va s'effaçant dans les esprits ; on peut lire dans certains ouvrages que le curare inhibe les nerfs moteurs, que le chloroforme inhibe la sensibilité. Pour désigner ces phénomènes et d'autres semblables qui entraînent une perte de fonction, on a depuis longtemps un mot très clair, celui de *paralysie*, qui est le seul qui convienne. En assimilant l'inhibition à la paralysie, on fait disparaître la notion même que ce mot nouveau était appelé à désigner. Pour faire cesser cette confusion, il faut revenir à la donnée expérimentale qui est à l'origine du concept d'inhibition. On donnera cette appellation à tout phénomène reproduisant les conditions et les traits essentiels de l'arrêt du cœur par excitation des vagues. »

Parmi ces phénomènes nous citerons les phénomènes de relâchement et de distension qui se produisent dans les grosses et les petites bronches sous l'influence des filets inhibiteurs des vagues, la vasodilatation que Dastre et Morat ont observée en 1881 dans la région de l'oreille, après excitation du grand sympathique cervical, et qui s'explique par l'action des filets inhibiteurs vasculaires du sympathique, etc., etc.

Comment concevoir le phénomène de l'inhibition ? — Nous avons dit plus haut que l'excitation nerveuse n'était pas une force motrice capable de donner leur mouvement aux muscles où elle va seulement faire éclater la contraction des fibrilles par le stimulus qu'elle y apporte.

Quand l'excitation inhibe, elle ne saurait donc être conçue comme apportant aux muscles une force modératrice capable de contrebalancer la contraction musculaire ; elle n'apporte pas des énergies considérables mais des stimuli dont nous connaissons l'extrême faiblesse.

Cela étant, le phénomène de l'inhibition peut être appelé, suivant l'expression de Cl. Bernard, un phénomène d'interférence nerveuse, et l'interférence, pour être efficace, devra se manifester avant que le mouvement excitateur positif ait libéré les énergies potentielles du muscle.

D'après ce que nous savons des neurones et de leurs processus de communication, l'interférence ne pourra se produire que sur les points où deux neurones s'unissent, et voilà pourquoi le schéma de l'inhibition suppose au moins trois neurones, alors que le schéma du réflexe n'en supposait que deux. Or, Morat fait remarquer que le système inhibiteur que nous connaissons le mieux, celui du cœur, répond tout à fait à ce schéma ; il possède des ganglions nerveux dispersés dans sa masse musculaire d'où partent des fibres motrices allant au myocarde ; à ces ganglions aboutissent des neurones de grande longueur venant de la moelle épinière et du bulbe où ils ont leurs noyaux d'origine ; les uns sont excitateurs, les autres inhibiteurs, et l'inhibition exerce son effet suspensif dans le ganglion lui-même.

Il n'y a donc aucune contradiction pratique à assimiler le phénomène de l'inhibition à une interférence, à condition, bien entendu, qu'on voie là une comparaison et non une explication, car nous ne connaissons pas mieux la nature intime du stimulus nerveux lorsqu'il inhibe que lorsqu'il excite [1].

Par analogie avec les faits précédents, on donne encore le nom d'inhibition à l'action d'arrêt que l'excitation des parties supérieures du cerveau exerce sur les centres nerveux

1. Nous exposons plus loin (I, 616), à propos de l'excitation émotionnelle et de ses conséquences inhibitrices, une autre théorie, très intéressante, de l'inhibition, et très récente aussi puisqu'elle est encore inédite : celle de Louis Lapicque. Elle est fondée sur sa conception de l'hétérochronisme et se rattache à sa théorie plus générale de la chronaxie.

sous-jacents. C'est ainsi que R. Oddi et après lui G. Fano, en opérant sur le chien, ont constaté que l'excitation de la zone frontale, dite inexcitable, a une action d'arrêt sur les mouvements provoqués par action réflexe.

Fano, après l'ablation de la même région, trouve que le temps de latence des réflexes est diminué; il constate le même effet, mais à un degré moindre, en opérant sur le lobe occipital, et un effet presque nul en opérant sur le lobe temporo-pariétal.

Nous savons, par ailleurs, que l'écorce cérébrale envoie aux couches optiques, par des voies que nous connaissons imparfaitement, non seulement des excitations d'ordre moteur, mais des excitations inhibitrices, et cette action d'arrêt, exercée par le système nerveux supérieur sur le système nerveux inférieur, est acceptée comme une loi générale.

On parle encore d'inhibition quand l'excitation d'un nerf sensible arrête l'activité d'un centre nerveux antérieurement mise en jeu par un autre excitant (GLEY, 1000). C'est ainsi que l'éternuement peut être arrêté par le frottement du nez et le rire du chatouillement par la morsure de la langue.

Gley se demande ce qu'il y a de commun entre tous ces phénomènes au point de vue de leur mécanisme; et il fait remarquer que l'existence de nerfs d'arrêt, manifeste dans le cas du premier groupe, n'est pas un fait général. « Cette remarque, ajoute-t-il, est encore plus juste en ce qui concerne les centres d'arrêt. S'il fallait expliquer par là tous les phénomènes d'arrêt des réflexes, on serait amené à multiplier ces centres jusqu'à l'absurde. » (1000)

D'autre part, beaucoup de physiologistes admettent simplement, pour ce qui concerne l'inhibition exercée par le cerveau sur les centres inférieurs, qu'à l'état normal les excitations se répartissent à la fois dans le cerveau par une voie ascendante et dans la moelle par une voie transverse; que, au contraire, dans les cas où le cerveau ne peut jouer aucun rôle, les excitations ne trouvant plus qu'une seule voie ouverte, la voie transverse, il en résulte une sorte d'accumulation et de raccourcissement des temps qui se traduisent par une excitabilité réflexe exagérée (cf. RIBOT, 16).

Il s'en faut donc, et de beaucoup, qu'à un résultat analogue, l'arrêt, correspondent nécessairement des mécanismes comparables.

On rapproche d'ordinaire de l'inhibition des faits très analogues, encore que directement inverses, aux-quels Brown-Séquard donnait le nom de dynamogénie. D'après ces faits, l'entrecroisement de deux excitations dans un groupe de cellules nerveuses, à l'intersection de deux neurones, ne détermine pas, à coup sûr, des actions d'arrêt mais peut donner lieu, au contraire, à un renforcement de l'excitation (Gley, 1002). Le type de ces actions de renforcement serait, d'après Gley, donné dans l'expérience d'Exner sur le lapin, où l'on voit une excitation cutanée, trop faible pour provoquer des contractions réflexes dans un groupe donné de muscles, devenir efficace si, quelques instants avant, on porte une légère excitation sur l'écorce cérébrale, dans la zone correspondant à ces muscles. C'est à cette fonction qu'Exner donne le nom de *Bahnung* (ouverture des voies, frayage)[1].

***

La façon toute mécanique dont nous avons conçu l'excitation et le mouvement nous permet de comprendre maintenant le rapport des deux phénomènes.

Très souvent la question se trouve obscurcie du fait qu'elle est posée en termes objectifs pour le mouvement et en termes subjectifs pour la sensation ; on se demande alors comment une sensation peut se transformer en mouvement et on déclare que cette transformation, pour si réelle qu'elle soit, est impossible à comprendre ; or il est facile de voir qu'à aucun moment il ne s'est agi d'une transformation de ce genre ; ce qui se transmet de cellule sensorielle à neurone, de neurone à neurone, ou de neurone à éléments sécrétoires et moteurs, c'est une excitation de nature physique, et la contraction qui

1. Pour plus de détails sur la dynamogénie et son mécanisme, v. Gley, 1002-1003, et Morat, A, 244.

se produit dans la fibrille du muscle strié ou du muscle lisse se produit tout aussi bien pour des excitations originelles inconscientes que pour des excitations conscientes.

En fait, nous avons constaté l'existence d'excitations qui circulent de la périphérie aux centres et des centres à la périphérie et qui constituent, à travers un nombre plus ou moins considérable de relais, un courant d'entrée et un courant de sortie ; ce courant peut s'arrêter quelquefois sous l'influence d'un mouvement contraire ; il peut, suivant l'intensité des excitations et l'excitabilité des centres, être plus ou moins fort et plus ou moins rapide, mais il va toujours dans le même sens et ne s'invertit jamais (Cf. MORAT, A, 133-4).

Nous n'avons pas à suivre ici ce courant dans son trajet intra-cérébral et intra-cortical ; nous n'avons pas à montrer comment il subit des interruptions passagères lorsque les centres nerveux absorbent l'excitation ou des renforcements lorsqu'ils paraissent la produire ; ces questions ont été ou seront traitées à leur place ; mais à la théorie générale que nous venons d'exposer, nous voudrions joindre des indications complémentaires sur quelques réactions motrices spéciales comme les réflexes sus-élémentaires, le tonus et les mouvements autochtones.

V

LES RÉFLEXES SUS-ÉLÉMENTAIRES

A. — *Des réflexes à point de départ sensoriel.*

A côté des grandes catégories de réflexes élémentaires dont nous venons de parler se placent quelques réflexes spéciaux commandés par des appareils sensoriels spécialisés.

Certains d'entre eux, assimilables au retrait brusque d'un membre soumis à une excitation douloureuse subite, telle qu'une excitation faradique[1], et se produisant à la suite des

1. Il faut noter que l'adaptation des réflexes provoqués par des excitations cutanées implique une certaine discrimination sensorielle ; c'est

excitations de la sensibilité générale, servent à la protection des appareils sensoriels : c'est, par exemple, le clignement de paupière et le larmoiement provoqués par une irritation de l'enveloppe extérieure de l'œil, de la cornée et de la muqueuse conjonctivale ; c'est l'éternuement et la sécrétion provoqués par une irritation de la muqueuse nasale ; c'est la toux provoquée par irritation du conduit auriculaire ou de l'oreille moyenne. De ces réflexes peuvent être rapprochés ceux qui commandent des phénomènes d'expulsion : la toux à la suite de la pénétration d'un corps solide ou liquide dans les voies respiratoires, de la simple irritation de la muqueuse trachéale, le vomissement et les mouvements antipéristaltiques de l'œsophage à la suite d'une irritation de la luette telle qu'en provoque un corps solide trop volumineux ou à saillies piquantes.

Mais il en est qui impliquent, non des excitations tactiles ou douloureuses, reçues par toute la surface de la peau et des muqueuses, mais des excitations spécifiques des organes spécialisés, en particulier des excitations visuelles, des excitations auditives et des excitations de l'appareil labyrinthique. Ceux-là peuvent avoir encore un rôle protecteur, mais, le plus souvent, ils ont une fonction accommodatrice ou exploratrice qui relève de l'exercice normal des appareils sensoriels. Nous allons les examiner rapidement.

1° *Réflexes d'origine visuelle.* — Ces réflexes comprennent des réactions motrices de la paupière, du globe oculaire, du muscle ciliaire, qui règle la courbure du cristallin, des muscles de l'iris, qui commandent la grandeur de l'ouverture pupillaire, et enfin des appareils de réception intra-rétiniens (mouvements des cônes et bâtonnets, migrations pigmentaires).

La fermeture simultanée des paupières supérieure et inférieure, par contraction du muscle orbiculaire, est directement provoquée, soit par l'approche brusque d'un objet vers l'œil,

ainsi que le réflexe de grattage de la peau, chez le chien « spinal », suit l'excitation des terminaisons algiques ou des poils, mais non celle des terminaisons pour le froid ou le chaud, et qu'une pression exercée sur la plante des pattes provoque une réaction d'extension, tandis qu'une piqûre est suivie d'une réaction de flexion, de rétraction de la patte, ayant un caractère protecteur (SHERRINGTON).

soit par une vive et subite illumination (réaction d'éblouissement).

Ce réflexe de clignement a une fonction protectrice, tout comme lorsqu'il est provoqué par une excitation cornéenne ou conjonctivale. Mais il paraît impliquer des sensations perçues[1] au niveau de la sphère corticale visuelle, d'où partiraient des incitations spécifiques agissant sur le centre réflexe qui commande les réactions bilatérales, même quand l'excitation sensorielle est localisée à un seul œil. Cependant, l'intervention des sensations visuelles est rendue douteuse par certains faits : on a constaté, dans un cas tout au moins de cécité corticale anatomiquement vérifié, — mais il n'en était pas ainsi dans un autre —, la persistance du réflexe d'éblouissement (LIEPMANN et LEVINSOHN), — qui existe d'ailleurs chez le chien après ablation des lobes occipitaux, — et des sphères visuelles par conséquent, et chez le chat décérébré (DUSSER DE BARENNE).

L'excitation lumineuse agirait donc sur le centre du clignement dans une région infra-corticale, avant d'avoir donné naissance à une sensation, probablement au niveau du tubercule quadrijumeau antérieur où se trouve un neurone d'étape de la voie centripète de la vision. En revanche, pour le clignement provoqué par l'approche d'un objet, la participation de l'écorce paraît bien nécessaire : l'arc réflexe comporterait une étape corticale. Nous aurons occasion de revenir justement sur ce réflexe, qui est fort intéressant au point de vue psychologique.

L'étape corticale est impliquée par les réflexes moteurs des yeux qui dirigent le regard vers un objet brusquement apparu dans le champ visuel. La sensation, en entendant uniquement par là la mise en jeu des neurones sensoriels corticaux, due à une lumière ou au contraire à une ombre projetée dans une région périphérique de la rétine, commande des réactions appropriées à certains centres coordinateurs, qui règlent les

1. Il va sans dire qu'en dépit des termes subjectifs employés ici, il n'est pas question de faire intervenir la conscience à l'origine de la réponse réflexe, qui se trouve toujours déterminée par l'excitation physique (v. *Traité*, I, 245).

impulsions motrices envoyées par les noyaux des nerfs oculomoteurs.

Ces réactions sont de deux sortes : les premières dirigent l'un et l'autre œil latéralement, en haut, en bas, ou obliquement, de manière à ce que l'image de l'objet se forme dans la partie centrale de la rétine ; lorsque l'objet est éloigné, cette réaction suffit, et, si l'image est reçue au centre de la tache jaune par une rétine, elle l'est également par l'autre ; mais, lorsque l'objet est proche, il intervient une réaction de convergence, de pointage plus exact, assurant la projection de l'image sur des points identiques des deux rétines, ce qui est une condition de la vision binoculaire.

Dans ce dernier cas, la convergence est accompagnée d'une contraction bilatérale du muscle ciliaire, ou muscle accommodateur, qui augmente la courbure de la lentille oculaire, du cristallin, de manière à assurer la netteté de l'image projetée sur la rétine. Le réflexe accommodateur implique également une réception visuelle corticale.

Enfin l'accommodation provoquée par l'apparition d'un objet rapproché comporte un réflexe bilatéral de contraction pupillaire, de diminution d'ouverture du diaphragme irien, ce qui augmente encore la netteté de l'image rétinienne.

Il existe plusieurs arcs réflexes aboutissant à des variations du diamètre pupillaire, par contraction du sphincter irien à fonction rétrécissante, ou des fibres rayonnantes dilatatrices : les uns, très longs, passant par l'écorce, comme celui dont nous venons de parler ; d'autres très courts, ne quittant pas l'orbite où se trouve le ganglion ophtalmique, siège d'un centre de réflectivité ; d'autres intermédiaires enfin, mettant en jeu les centres médullaire et bulbaire, dilatateurs par voie sympathique, ou le centre basilaire constricteur, le noyau moteur du sphincter pupillaire.

Des réflexes particulièrement importants sont les réflexes photo-moteurs qui comportent une dilatation pupillaire quand l'intensité de la lumière diminue, une constriction quand elle augmente. On pourrait penser qu'une réception corticale est nécessaire pour cette adaptation à l'intensité lumineuse, comme pour les réflexes d'accommodation qui comportent

une adaptation à la distance. Mais il n'en est pas ainsi : Si, chez l'homme, le clignement d'éblouissement peut être parfois conservé en cas de cécité corticale, le réflexe pupillaire persiste de façon constante. C'est au niveau du tubercule quadrijumeau antérieur que l'influx sensoriel, reçu par un neurone d'étape, est dérivé vers le centre réflexe. Et l'on connaît, dans le nerf optique, certaines grosses fibres centripètes, auxquelles on a donné le nom de fibres pupillaires, qui s'arrêtent au tubercule quadrijumeau et y apportent les impressions lumineuses régissant les réactions réflexes de la pupille.

La pupille réagit en outre, par dilatation, à toutes sortes d'excitations, en particulier aux stimuli douloureux, et même à certaines influences centrales, en particulier aux émotions.

Tous les phénomènes moteurs, qui sont commandés directement par des impressions visuelles, peuvent l'être aussi indirectement, par réflexes synergiques, en ce sens qu'une réaction motrice provoque d'autres réactions auxquelles elle est habituellement associée.

C'est ainsi que l'accommodation par contraction ciliaire, d'origine associative (idée d'objet proche à regarder), entraîne un mouvement de convergence, et une constriction pupillaire, et la convergence entraîne l'accommodation du cristallin et le rétrécissement de la pupille, ce qui donne un moyen d'obtenir, volontairement, une variation de la pupille, non directement soumise aux influences volontaires, par simple intention de regarder au loin ou tout près.

Les mouvements d'élévation des yeux entraînent une certaine réaction de divergence, avec élévation de la paupière inférieure (muscle releveur de la paupière), les mouvements d'abaissement entraînent une réaction de convergence.

La fermeture de la paupière provoque une élévation des yeux avec divergence marquée (les globes étant portés chacun en dehors et en haut).

D'autre part, nous avons noté le phénomène général de la synergie bilatérale : l'éclairement d'un œil entraîne une double réaction pupillaire (réflexe consensuel), de même que l'approche d'un objet vu par un seul œil provoque le double cligne-

ment, de même encore qu'un œil clos accommode et converge sous l'influence des mouvements d'accommodation et de convergence de l'autre œil.

Ajoutons que les mouvements des yeux tendent à provoquer des mouvements de la tête et réciproquement : nous y reviendrons à propos des réflexes labyrinthiques.

Les réflexes intra-rétiniens sont moins connus parce que plus difficiles à étudier, ils ne peuvent l'être que sous le microscope, dans un œil isolé : à l'obscurité les bâtonnets et surtout les cônes s'allongent, et ils se raccourcissent à la lumière ; à l'obscurité les cellules pigmentaires appuyées à la choroïde rétractent leurs granules de pigment, dégageant le corps des cônes et bâtonnets ; à la lumière, elles poussent le pigment le long des éléments récepteurs, les enveloppant, les isolant, laissant à découvert leur extrémité.

Ces réflexes paraissent jouer un rôle accommodateur.

2° *Réflexes d'origine auditive.* — Un bruit brusque agit comme l'apparition brusque d'un objet proche dans le champ visuel, et commande un réflexe protecteur de clignement par contraction de l'orbiculaire des paupières, et un réflexe d'exploration sensorielle, un mouvement de l'œil dans la direction du bruit entendu. Lorsque l'intensité sonore n'est pas très grande, les réactions sont à peine esquissées. On admet généralement que ces réflexes n'impliquent pas une étape corticale au niveau des centres auditifs, mais que l'irradiation se fait au niveau des noyaux bulbaires, par transmission directe du noyau cochléaire au noyau du facial et à ceux des moteurs oculaires (Bechterew, Stefanini). De fait, chez le chat décérébré[1], le mouvement de l'œil provoqué par stimuli acoustiques se constate encore (Sherrington) ; chez le singe privé d'hémisphères, le bruit provoque l'ouverture des yeux, comme le mouvement des oreilles (Karplus et Kreidl), mais rien ne permet encore de déterminer si la connexion est directement bulbaire ou si elle implique — ce qui est plus probable — la participation du neurone d'étape

1. L'absence d'observations de surdité corticale chez l'homme — impliquant la destruction bilatérale des lobes temporaux — n'a pas permis de vérifier la persistance des réflexes d'origine auditive dans ce cas.

auditif au niveau du tubercule quadrijumeau postérieur[1].

Outre ces réflexes oculaires d'origine auditive, il existe, sous l'influence d'excitations sonores, des réactions auriculaires ; l'une, qui n'est plus nette chez l'homme, mais qu'on observe bien chez le chien, le chat, le cheval, etc., est l'orientation du pavillon dans la direction du bruit ; elle correspond au mouvement de l'œil — souvent accompagné d'une rotation de la tête — et a une fonction exploratrice ; l'autre, dont le rôle est d'accommodation, et qui correspond aux variations pupillaires, comprend la contraction du muscle du marteau, provoquée par les bruits intenses, dont l'effet est de tendre la membrane tympanique et de la rendre moins sensible, comme la contraction pupillaire diminue la quantité de lumière pénétrant dans l'œil ; et peut-être la contraction du muscle de l'étrier, provoquée par les bruits faibles, et qui augmenterait, par action directe, comme le muscle dilatateur de la pupille, le relâchement de la membrane du tympan.

Il existe même, chez le chat et le chien, un réflexe de rétraction de l'oreille, analogue au réflexe palpébral et qui représente une réaction protectrice.

Enfin les excitations auditives subites provoquent des réactions musculaires consistant en une contraction brusque généralisée et immobilisante (tressaillement) avec arrêt respiratoire.

Ces divers réflexes sont souvent envisagés comme des manifestations de ce qu'on appelle l'attention spontanée ; ils favorisent la réception et la perception des excitations auditives.

3° *Réflexes d'origine labyrinthique.* — Pour l'appareil de la vision et celui de l'audition, les réflexes provoqués dans leur domaine n'ont qu'une importance secondaire, et sont destinés, soit à protéger les terminaisons sensitives contre des excitations trop fortes, soit à favoriser la réception optima des excitations. Il n'en est plus ainsi pour l'appareil labyrin-

1. A cet égard, il est à remarquer que le clignement d'origine auditive se produit après une latence notablement plus brève que le clignement par éblouissement ($0^{sec}.04$ ou $0^{sec}.05$ d'après Dodge, au lieu de $0^{sec}.08$).

thique qui relève du système « proprioceptif » de Sherrington, et dont la fonction principale est de provoquer certaines attitudes satisfaisantes, permettant, en particulier, le maintien de l'équilibre général du corps. Les sensations n'interviennent pas dans la genèse des réactions, qu'il est très difficile d'inhiber volontairement, et dont les centres réflexes sont mésencéphaliques, proches des noyaux des nerfs intéressés (MAGNUS).

Les réflexes, provoqués par l'excitation des terminaisons ampullaires des canaux semi-circulaires, comportent essentiellement des réactions toniques, des réactions d'attitude, et non des mouvements, c'est-à-dire une augmentation ou une diminution du tonus, d'une part des muscles du tronc et des jambes, et d'autre part des muscles du cou et des yeux [1].

Ces réactions, très complexes, assurent l'équilibration par compensation pour des déplacements brusques du corps, et de la tête par conséquent ; mais elles entraînent la chute par excès de compensation à la suite d'excitations prolongées, comme au cours de la rotation durable autour de l'axe vertical. Chaque canal semi-circulaire commande des réactions particulières, en sorte que les réflexes normaux constituent une résultante. Au point de vue des mouvements de la tête et des yeux, les réactions se font sensiblement dans le plan du canal excité, comme l'ont montré les expériences d'excitation isolée des divers canaux.

En général, les déplacements des yeux sont inverses des déplacements de la tête, et tendent à maintenir l'horizontalité du regard pendant que la tête prend une attitude compensatrice d'équilibration par rapport au mouvement apparent.

Dans le plan des canaux horizontaux, excités par les rotations autour de l'axe vertical, les déplacements des yeux et de la tête correspondent à une exploration sensorielle, les réac-

1. Il existe des synergies entre les changements d'attitude des diverses parties du corps ; c'est ainsi que les modifications de la position de la tête par rapport au tronc, les variations toniques des muscles du cou entraînent des réactions réflexes très semblables à celles qui sont commandées par les réceptions labyrinthiques (MAGNUS et DE KLEIJN).

tions d'équilibration étant inutiles. Dans une rotation continue l'œil se tourne dans le sens de la rotation, puis se déplace en sens inverse, de manière à assurer la fixation prolongée d'un point, pour revenir par une secousse brusque en avant, fixer un nouveau point et le suivre ; cette double réaction, qui se produit même en l'absence d'excitants visuels, se prolonge, ou se renverse après l'arrêt de la rotation, suivant que cet arrêt est lent, ou brusque, — auquel cas tout se passe comme s'il y avait rotation en sens inverse, — et c'est ce qu'on appelle le nystagmus (v. *Traité*, I, 168).

Les excitations labyrinthiques intenses entraînent en outre des réactions diverses dans le domaine du pneumogastrique et du sympathique (réactions vasculaires, sécrétoires, sueurs froides, vomissements, etc.), caractéristiques du mal de mer, réactions nuisibles à l'organisme.

4° *Réflexes complexes d'origine sensorielle.* — Nous avons fait remarquer qu'un bruit subit pouvait entraîner le réflexe généralisé du tressaillement, du sursaut immobilisant. En réalité, les excitations sensorielles vives, et surtout — fait important — certaines excitations sensorielles définies, tendent à provoquer des réactions très complexes, souvent inhibées chez un organisme normal, ou attribuées au fonctionnement associatif de l'écorce. Mais, dans un organisme privé d'écorce, on peut mettre en évidence ces réflexes compliqués.

Des mouvements généraux de défense, des cris, des réflexes de succion[1], de déglutition s'observent chez des enfants anencéphales (Léri et Vurpas) et même des grimaces par action de substances amères (Sternberg), mais généralement les lésions destructrices atteignent la région basilaire, en sorte que les réactions aux stimuli auditifs et visuels sont abolies ; chez les animaux décérébrés on les observe nettement. C'est

1. Le réflexe de l'enfant qui tette ne se manifeste que dans les tout premières années, sauf réapparition pathologique (Toulouse et Vurpas) ; les réflexes sexuels sont généralement d'apparition tardive : cependant il faut noter que l'érection a été remarquée par Margaret Gray Blanton chez certains nouveau-nés, dont le bagage d'automatismes est, à la naissance même, beaucoup plus grand qu'on ne le croit souvent (sursaut au bruit, éternuement, bâillements, cris, fixation de la lumière, rotation de la tête pour dégager la bouche quand la face repose sur le lit, etc.).

ainsi que, chez le chat, FORBES et SHERRINGTON ont constaté qu'après ablation des hémisphères, des bruits variés provoquaient la rétraction de l'oreille, la rotation de la tête, des mouvements de flexion et d'extension des pattes, des battements de la queue; et l'aboiement du chien agissait d'une façon nettement différente d'un autre bruit.

Dans ces réactions complexes, il y a des réflexes d'orientation vis-à-vis de l'excitation, des mouvements de protection, de défense, et enfin des phénomènes mimiques, rentrant dans ce que WOODWORTH et SHERRINGTON ont appelé les réflexes pseudo-affectifs, et que nous laisserons ici de côté, car ils relèvent de l'expression des émotions et sont étudiés ailleurs à ce titre.

B. — *Quelques caractères des réflexes à étape corticale.*

Les réflexes qui, comme le clignement palpébral à l'approche d'un objet, quand l'œil est menacé du poing par exemple, impliquent une participation de l'écorce, une réception de l'excitation au niveau des sphères sensorielles où s'élabore la sensation, ont des caractères particuliers : ils se montrent moins constants, moins réguliers, moins stables, plus influençables par des facteurs accessoires, et en particulier ils sont bien davantage susceptibles d'être volontairement inhibés.

Si l'on approche brusquement son propre poing de l'œil, le réflexe de clignement fait en particulier presque constamment défaut ; il existe des individus qui peuvent empêcher complètement et du premier coup le réflexe ; et tous arrivent à l'inhiber assez vite en répétant l'expérience.

Il y a plus : cette répétition suffit à entraîner spontanément la disparition du réflexe, non par fatigue, mais par inhibition spontanée ; en effet le réflexe persiste si, après chaque menace, l'œil est touché (ce qui entraîne un réflexe de défense direct d'origine sensitive), mais, si la menace n'est pas suivie d'effet, la réaction préventive s'atténue et disparaît ; seulement, au bout de quelque temps, l'inhibition acquise a disparu et le réflexe de clignement reparaît à l'approche brusque du poing

ou d'un objet quelconque (Smith). Tout se passe comme si, à l'origine, une association s'était créée entre la vue d'un objet s'approchant de l'œil, et un contact irritant de la cornée, en sorte que le pouvoir réflexogène de cette dernière excitation ait été transféré à l'excitation visuelle.

Nous allons voir qu'un tel transfert est un phénomène normal, facile à réaliser.

C. — *Réflexes conditionnels ou conjonctifs de Pawlow et Bechterew.*

On sait que la vue d'un plat appétissant peut faire venir l'eau à la bouche, c'est-à-dire peut provoquer la sécrétion salivaire directement engendrée dans les circonstances ordinaires par la saveur des aliments, tandis que la vue de substances mal odorantes peut suffire à provoquer un vomissement de dégoût. Ce n'est que par associations répétées que l'image visuelle a acquis ce pouvoir réflexogène. PAWLOW, au cours de recherches sur les fonctions des glandes digestives, fut amené, par l'étude de la sécrétion « psychique » (Thèse de Tolotchinoff, de 1902), à l'idée que les conditions centrales, associatives, de cette sécrétion, fourniraient un moyen d'étude des fonctions supérieures du système nerveux, et permettraient de substituer une méthode strictement physiologique aux méthodes psychologiques.

Il entreprit donc, à partir de 1904, avec l'aide de nombreux élèves, des recherches systématiques sur ce qu'il appela le réflexe « conditionnel » salivaire[1].

Dès 1905, un rival de Pawlow, le neurologiste BECHTEREW, faisait également étudier, dans son laboratoire, les réflexes « conjonctifs » ou « associatifs », ne se limitant pas à des réactions salivaires, mais s'adressant à des mouvements, à des réactions motrices quelconques (mouvements respiratoires, réflexe plantaire, etc.), et prétendant créer une « psychoréflexologie » qui devint sa « psychologie objective ».

L'école de Pawlow contesta longtemps la validité de

1. Voir plus loin, le chapitre *Excitation psychique et sécrétions* (I, 539).

recherches effectuées sur des réflexes moteurs, mais ces contestations n'avaient pas un fondement très solide, et, de fait, récemment, un élève de Pawlow, ZELIONY, vint apporter une méthode d'examen des réflexes musculaires conditionnels, comme un perfectionnement des recherches de son maître. Les deux écoles russes, par extension de leur méthode, en vinrent d'ailleurs à des procédés de dressage utilisés depuis longtemps par la psychologie zoologique, en particulier, en Amérique.

Quoi qu'il en soit de ces controverses et de ces extensions, les recherches russes, exécutées en particulier sous la direction de Pawlow, ont apporté des résultats très intéressants sur les conditions et les lois des réflexes conditionnels, ou mieux « associatifs ».

Un chien reçoit dans la bouche de la poudre de viande qui le fait saliver ; en même temps, on lui fait entendre un son de diapason, ou l'on projette sur lui de la lumière, ou encore on lui gratte la peau. On recommence un certain nombre de fois ; puis on fait entendre le diapason, on projette la lumière ou l'on gratte la peau sans donner la poudre de viande ; si les répétitions préalables associées à la saveur de l'aliment ont été assez nombreuses, on constate, grâce à une fistule permanente abouchant au dehors le canal excréteur des glandes salivaires (canal de Wharton pour les glandes sous-maxillaires, canal de Sténon pour les parotides), qu'il s'écoule quelques gouttes de salive. Voilà le réflexe conditionnel engendré. Ce réflexe est fondé sur une association entre la saveur, excitant inconditionnel, et l'autre excitation qui lui est habituellement jointe ou excitant conditionnel, dont la force sera augmentée par la répétition du couple associatif (poudre de viande et son du diapason par exemple). Cette répétition va permettre, d'autre part, soit de rétrécir, soit d'élargir le champ de l'excitation réflexogène. Il suffira de provoquer des excitations voisines sans les associer à l'excitant inconditionnel, en y associant toujours l'excitation choisie, ce qui crée une dissociation entre cette dernière et les autres, pour que telle note provoque la salivation et que telle autre note, aussi voisine que le permet la capacité de discrimination sensorielle, ne la provoque pas ; ou bien, le grattage d'une région donnée de la

peau ayant acquis le pouvoir d'engendrer la salivation, on associera à la poudre de viande le grattage d'autres régions, jusqu'à ce que le grattage, par lui-même, quelle que soit la région cutanée, devienne un excitant conditionnel efficace ; de même toute excitation auditive, en tant que telle, le pourrait devenir par la même méthode. Cette détermination expérimentale de l'excitant conditionnel permet de donner la valeur réflexogène à un complexus déterminé, par exemple à la réunion d'un son, d'un éclat lumineux et d'un grattage ; il suffit de provoquer la mise en jeu de chacune des excitations isolées du complexus sans l'associer à la poudre de viande, et d'associer au contraire toujours le complexus à l'excitant inconditionnel. Voici donc comment on crée, délimite et renforce un réflexe conditionnel.

Le lien associatif s'affaiblira spontanément par un phénomène d'oubli, lorsqu'on ne provoquera plus le réflexe sialogène, mais cet affaiblissement, cette diminution de l'efficacité de l'excitation ne se fera qu'avec lenteur. On l'accélérera par répétition fréquente de l'excitation sans association à la poudre de viande ; les expériences négatives ont, en effet, une influence inhibitrice croissante sur le réflexe, qui est au contraire « étayé » par des expériences positives. Et l'inhibition acquise relève d'un lien associatif tout comme le pouvoir réflexogène de l'excitant conditionnel; dès lors, elle s'efface aussi spontanément au cours du temps ; quand un réflexe conditionnel est engendré assez solidement, quelques expériences négatives l'inhibent complètement, mais, au bout d'un certain temps, l'association inhibitrice s'étant effacée plus vite que l'association réflexogène, le réflexe conditionnel reparaît : il y a « reviviscence » du réflexe. Nous constatons là un phénomène identique à celui que nous avons signalé pour le réflexe de clignement : l'expérience négative (l'œil n'étant pas touché) inhibe le réflexe palpebral, qui se comporte comme un réflexe conditionnel assez solidement acquis pour être devenu héréditaire, mais ce lien associatif inhibiteur s'efface assez vite, et le clignement de l'œil se produit à nouveau à l'approche du poing.

Du moment que l'inhibition relève d'une expérience néga-

tive et d'un lien associatif, on comprend aisément qu'il puisse y avoir des excitants conditionnels inhibiteurs, acquérant leur pouvoir anti-réflexogène par la répétition des expériences négatives.

Soit un excitant conditionnel, un son déterminé par exemple. De temps en temps, au moment où le son se fait entendre, projetons un éclat lumineux; renforçons par association à la poudre de viande le pouvoir réflexogène du son, mais jamais lorsque l'on projette l'éclat lumineux ; ce dernier excitant acquiert une valeur inhibitrice. C'est un excitant conditionnel soumis aux mêmes lois que l'excitant conditionnel réflexogène.

Si, au contraire, nous avions associé constamment l'éclat lumineux ajouté au son à l'excitant inconditionnel, l'éclat lumineux aurait pris une valeur renforçatrice, au lieu d'être inhibitrice, devenant d'ailleurs bientôt réflexogène par lui-même.

On peut, dès lors, faire entrer en lutte des influences inhibitrices qui « enraient », qui « freinent » le réflexe, et des influences renforçatrices qui pourront vaincre l'inhibition, « désenrayer », « freiner le frein »[1].

Le résultat du conflit dépendra de la force des liens associatifs qui donnent aux divers excitants en jeu leur pouvoir opposé. Si l'on met plusieurs fois de suite en présence, c'est-à-dire en conflit, des excitants dont l'influence est inverse, on provoquera un nouveau lien associatif, par transfert à l'excitant vaincu du pouvoir propre de l'excitant victorieux. Si un excitant conditionnel repose sur un lien associatif très solide, il ne sera pas inhibé par un excitant associé qui pourtant n'aura jamais été étayé par association avec la poudre de viande, mais il transférera à cet excitant son pouvoir réflexo-

1. Un facteur d'inhibition ou de renforcement un peu particulier est le facteur temps, qui agit par l'intermédiaire de variations périodiques de la cénesthésie en rapport avec des rythmes organiques, avec l'activité intermittente de l'appareil digestif, etc. Ainsi, lorsqu'on associe, toujours à la même heure, et seulement à cette heure, un stimulus donné, un son par exemple, avec l'excitant inconditionnel, ce stimulus ne sera réflexogène qu'à cette heure. Les conditions physiologiques internes constituent un des éléments du stimulus conditionnel complexe, dont le son est l'autre élément, et peuvent d'ailleurs devenir, isolément, un stimulus conditionnel efficace.

gène, tout comme un excitant inconditionnel le ferait ; on peut avoir ainsi un excitant conditionnel secondaire, naturellement moins efficace et de pouvoir plus fragile.

Telles sont les lois générales qui régissent les associations fondamentales des réflexes conditionnels ; ce sont des lois qui se trouvent vérifiées dans les phénomènes associatifs étudiés par les méthodes psychologiques, mais avec moins de précision alors et de rigueur (v. *Traité*, I, 820).

D. — *De la notion de réflexe psychique.*

Les réflexes conditionnels impliquent une étape corticale, au niveau des sphères réceptrices où s'élaborent les sensations ; après ablation des lobes temporaux ou des lobes occipitaux, des sons ou des images visuelles qui avaient acquis une valeur sialogène sont devenus inefficaces (Toropow) ; mais parfois la jonction paraît susceptible de s'effectuer à un moment donné au niveau d'un neurone d'étape infra-corticale ; ainsi l'excitant lumineux, qui provoque les réflexes pupillaire et palpébral d'éblouissement au niveau du tubercule quadrijumeau antérieur ou du corps genouillé externe, peut continuer à provoquer la salivation conditionnelle après associations nombreuses avec la poudre de viande, malgré une large ablation bilatérale des lobes occipitaux, et de la totalité des sphères visuelles par conséquent (Toropow).

Quoi qu'il en soit de ce raccourcissement possible de l'arc réflexe conditionnel, dans les circonstances ordinaires, l'étape de réception sensorielle corticale, qui comporte une perception de l'excitant, est impliquée. Aussi, à ce niveau, la multiplicité des circuits associatifs permet l'intervention d'influences perturbatrices, renforçatrices ou inhibitrices. Dès lors, on constate une variabilité, une inconstance du réflexe, qui a obligé Pawlow à construire un laboratoire d'étude spécial de manière à éviter complètement les excitations extérieures capables de provoquer des actions perturbatrices, précautions évidemment inutiles si l'on s'adressait à un réflexe tendineux ou cutané. Un bruit, une vibration, une modification d'éclairage, un changement d'aspect, même minime, du milieu, une

odeur inaccoutumée, tout cela doit être soigneusement évité parce que modifiant les réactions et les rendant irrégulières et difficilement prévisibles.

En outre, des différences individuelles très notables se marquent entre les animaux, entre les chiens soumis aux expériences, les uns ayant en particulier beaucoup plus de plasticité que d'autres ; ces différences, qui paraissent être en rapport avec l' « intelligence » des animaux, dépendent en effet des caractères du fonctionnement cérébral, et par conséquent du fonctionnement psychologique.

Lorsqu'on s'adresse à l'homme, chez lequel le fonctionnement associatif du cerveau est à la fois plus complexe et plus actif, on doit s'attendre à plus d'inconstance et d'irrégularités encore dans le comportement des réflexes conditionnels, d'autant que les irrégularités se manifestent déjà dans les réflexes corticaux innés, comme le réflexe de clignement au bruit ou à l'approche d'un objet.

Le réflexe conditionnel salivaire, qui n'a pas été obtenu après 40 à 50 associations chez un soldat russe présentant une fistule du canal de Sténon après blessure, par Gley et Mendelssohn, l'a été chez des hommes normaux dont la salive parotidienne était recueillie par un ingénieux dispositif dû à Lashley, du laboratoire de Watson. Et d'ailleurs la sécrétion « psychique », ou conditionnelle, est bien connue. On a étudié, d'ailleurs, avec succès, au laboratoire de Bechterew, la formation de réflexes conditionnels moteurs chez les sujets humains. Mais alors il persiste des irrégularités qui ne disparaissent jamais complètement, malgré l'uniformisation des conditions de milieu ; c'est que le jeu associatif interne fait intervenir des influences perturbatrices d'apparence spontanée, c'est-à-dire qui ne sont pas directement provoquées par des excitations extérieures.

L'évocation d'images, mise en jeu par un mécanisme associatif central d'excitations sensorielles, peut avoir les mêmes effets qu'un stimulus direct. On a déjà signalé que l'idée de l'obscurité entraînait une dilatation pupillaire, l'image d'un objet rapproché des réflexes d'accommodation avec convergence et rétrécissement de la pupille, la pensée d'un objet

dégoûtant la réaction de vomissement, et l'espoir d'un plat savoureux, quand on est en appétit, une salivation immédiate[1]. Dès lors un réflexe conditionnel peut apparaître hors saison sans qu'on cherche à le provoquer, ou être inhibé au moment où on le provoquera. On a les apparences de réactions capricieuses et indéterminées ; c'est que la détermination — qui est toujours aussi rigoureuse — implique des facteurs nombreux qui ne sont pas tous à notre disposition et qui ne sont même pas toujours accessibles à notre connaissance. Nous arrivons ainsi, dans l'étude des réflexes au seuil du domaine psychologique, et, ce seuil, nous l'avons même franchi.

Mais est-on en droit de parler encore de réflexe ? Le réflexe est généralement considéré comme une réaction liée à une organisation nerveuse congénitale, et par conséquent non acquise, et comme une réaction entièrement soustraite à l'action de la volonté, c'est-à-dire des influences associatives. Or nos réflexes conditionnels sont acquis, et sont souvent susceptibles d'être inhibés directement (muscles volontaires) ou indirectement sous l'influence d'idées ou d'images.

A cet égard, il y a lieu de distinguer un sens étroit et un sens large du mot réflexe ; le sens étroit est destiné à opposer certaines réactions facilement prévisibles à d'autres qui le sont beaucoup moins, étant bien entendu que toutes transitions se rencontrent ; au sens large, le réflexe signifie une réaction déterminée, aboutissement d'un circuit nerveux, prévisible pour qui a la connaissance des facteurs en jeu. En ce dernier sens, toutes les réactions doivent être considérées comme des réflexes par le psychologue qui, voulant faire œuvre de science, doit admettre un déterminisme rigoureux comme postulat fondamental, quelles que soient les discussions métaphysiques possibles sur la contingence des lois de la nature ou sur le libre arbitre.

Et l'organe dont relèvent les fonctions psychologiques, le

1. Dans la classification générale des réflexes, Fraser Harris, à côté des actions excito-motrices, algio-motrices, sensori-motrices et émotio-motrices, place les réactions « idéo-motrices », réflexes des muscles involontaires (vomissements, spasmes) et des muscles volontaires (rire, parler automatique etc.), réflexes glandulaires (salivation, pleurs), vasculaires (rougeur ou pâleur) et même métaboliques (?).

cerveau, et particulièrement l'écorce des hémisphères, s'intègre dans les circuits réflexes en surajoutant des voies plus longues aux voies courtes bulbo-médullaires et basilaires, voies plus longues permettant des insertions d'influences multiples et variées, des interactions de toutes sortes, des dérivations nombreuses. Il ne nous est pas possible, à l'heure actuelle, de suivre dans leurs détours les circuits corticaux, comme nous arrivons à le faire pour les circuits médullaires des réflexes élémentaires ; mais cela tient seulement à un degré plus grand de complexité.

Les circuits corticaux ne sont pas nécessaires pour l'exécution de la plupart des réactions, qui sont dirigées par le cerveau, comparable à un individu qui, sans être pianiste, sans pouvoir exécuter lui-même, dirigerait un pianola (SHERRINGTON). Mais tous les phénomènes associatifs cérébraux, toutes les évocations d'images et d'idées, peuvent être conçus comme des réflexes, et être intégrés dans les circuits supérieurs qui assurent la direction et la coordination des réflexes, formant patrimoine héréditaire[1]. Ainsi la psychologie peut-elle être conçue comme une psycho-réflexologie (BECHTEREW). Mais cette manière de voir ne change rien aux méthodes d'une psychologie scientifique, et n'implique aucunement la substitution à la terminologie habituelle d'une terminologie physiologique nouvelle, très étroite comme celle de Pawlow, un peu plus large comme celle de Bechterew, mais dans tous les cas inutile.

VI

LE TONUS

C'est un fait bien connu que le muscle au repos n'est pas en état de résolution complète et qu'il jouit d'une certaine toni-

1. C. Judson HERRICK, en s'appuyant sur des données de neurologie comparée, examinant l'origine et la signification du cortex, arrive à concevoir — se rencontrant en somme avec le physiologiste Sherrington, — le rôle des centres d'association les plus élevés de l'écorce comme consistant, non dans l'élaboration des données sensorielles brutes, mais dans la coordination et l'intégration des circuits organiques subcorticaux de réflexes déjà haute-

cité. Pendant longtemps on a cru que cet état de demi-contraction auquel on donne le nom de tonus, était d'origine réflexe et spinale. C'était du moins la conclusion qui paraissait résulter d'une célèbre expérience de BRONDGEEST. Après avoir sectionnné la moelle au-dessous du bulbe et constaté que les muscles restaient en parfait état de tonicité, ce physiologiste sectionnait le nerf sciatique et voyait aussitôt toutes les articulations du membre inférieur se relâcher et la jambe pendre flasque avec un allongement d'ailleurs assez faible. Pour prouver qu'il ne s'agissait pas d'un phénomène prenant sa source dans la moelle, il provoquait le même résultat en respectant le nerf sciatique mais en coupant toutes les racines postérieures du membre inférieur. Ainsi le tonus musculaire semblait pouvoir être assimilé à un réflexe. Il était la manifestation motrice d'un tonus spinal maintenu par les impressions périphériques de toute sorte qui affluent vers la moelle.

On admettait en outre que, chez les vertébrés supérieurs, et notamment chez l'homme, la moelle se dépouille progressivement de sa fonction de centre réflexe du tonus au profit des centres plus élevés du névraxe et que les centres encéphaliques jouent un rôle considérable dans la production du tonus musculaire par l'excitation descendante qu'ils envoient aux cornes antérieures de la moelle ; on constatait en effet qu'une section transversale de la moelle cervicale provoque la paralysie flasque et annule le tonus dans les muscles du tronc et des extrémités.

Toutes ces notions, qu'on tenait pour acquises, demandent à être plus ou moins revisées.

Et d'abord, il semble bien qu'il faille distinguer radicalement la contraction du tonus de la contraction musculaire proprement dite.

Ce raccourcissement du muscle est un phénomène très différent du raccourcissement clonique, tel qu'on l'observe dans la contraction simple ou dans le tétanos physiologique. Comme le remarque PIÉRON, le fonctionnement clo-

ment élaborés et assurant la vie instinctive des espèces. Et, de fait, nous avons signalé toute la complexité de certaines réactions du chat décérébré de Sherrington.

nique se caractérise par une contraction brusque et brève, par une élévation thermique, par un gaspillage d'énergie, par un épuisement rapide, par une intoxication de fatigue, par un métabolisme d'hydrates de carbone (acide lactique), tandis que le fonctionnement tonique se caractérise par des contractions lentes et durables, par un abaissement thermique, par un rendement très économique, par une résistance indéfinie à la fatigue, par un métabolisme albuminoïde (créatine).

BOTTAZZI, a exposé une théorie d'après laquelle la contraction du tonus se différencie de la contraction proprement dite par l'activité physiologique des éléments mis en jeu. La contraction musculaire proprement dite, la contraction clonique est en effet réalisée, comme nous le verrons tout à l'heure, par la partie différenciée du protoplasma qu'on appelle le myoplasme et plus exactement par les myofibrilles. Le tonus serait une contraction de forme particulière, réalisée par la partie granuleuse dans laquelle sont noyées les myofibrilles, autrement dit le sarcoplasme (voir *Traité*, I, 174).

Il paraît de plus nécessaire de distinguer, avec PIÉRON, deux formes de tonus :

1° Un tonus résiduel, de repos, correspondant au relâchement complet, normal, ne disparaissant que par la mort, l'anesthésie poussée loin ou la section des nerfs moteurs.

2° Un tonus variable, subissant sans cesse des augmentations et des diminutions physiologiques, se superposant au tonus résiduel et concourant à la coordination motrice de l'axe cérébro-spinal. C'est ce tonus dont SHERRINGTON a marqué le caractère réflexe et coordonné.

D'une façon générale, on peut dire, pense-t-il, que la distribution de ce réflexe de tonicité embrasse exactement les muscles dont la contraction tend, dans la station droite de l'animal, à contrebalancer l'effet exercé par la pesanteur sur les régions diverses et sur l'animal tout entier. Par contre, la tonicité réflexe est abolie dans les muscles antagonistes des précédents. De plus, ce réflexe coordonné d'attitude (*postural reflexe*) (v. *Traité*, I, 175) est modifiable par l'adjonction de certains stimuli additionnels, et les modifications ainsi obte-

nues révèlent les adaptations de l'attitude à des buts particuliers.

Si, dans une préparation décérébrée, la tête du chat qui se tient debout par tonicité réflexe est courbée avec force en avant, la contraction d'attitude des extenseurs des membres de devant est inhibée et l'avant-train s'abaisse tandis que l'arrière-train s'élève par contraction d'attitude des muscles extenseurs de derrière. Le chat a l'air de regarder sous une tablette.

Au contraire, si la tête est redressée passivement vers le haut et l'arrière, la contraction d'attitude des muscles extenseurs des membres de devant est accrue, l'avant-train se relève, et comme la contraction d'attitude est diminuée en même temps dans les muscles extenseurs des membres de derrière, le chat a l'air de regarder sur une tablette. Pour chaque variation de l'attitude de la tête on a ainsi une variation correspondante dans la position réflexe des membres. MAGNUS et DE KLEIJN, à qui l'on doit d'avoir élucidé cette question, ont montré que l'influx centripète, cause de ces divers réflexes, prenait sa source en partie dans le labyrinthe et en partie dans les nerfs afférents profonds du cou.

MOSSO a fait l'hypothèse et DE BOER paraît avoir établi que les fibres du sympathique constituent l'organe d'innervation tonique pour le tonus résiduel. Il a montré en effet qu'en sectionnant les *rami communicantes* qui apportent aux racines du sciatique d'une grenouille les fibres venant des ganglions de la chaîne sympathique, on obtient la même diminution de tonus que par la section du nerf sciatique telle que la pratiquait Brondgeest, et qu'après la section des *rami communicantes*, celle du nerf n'avait aucun résultat.

Le tonus résiduel serait donc régi par les ganglions de la chaîne sympathique dont les *rami communicantes* apportent aux nerfs moteurs les fibres qui transmettent une irritation continue au sarcoplasme. Au contraire le tonus de coordination motrice de l'axe cérébro-spinal serait régi, comme nous venons de le voir, par un système cérébello-médullaire et aurait une origine réflexe, pour une grande part labyrinthique.

« Le sympathique, écrit PIÉRON, assure un certain degré de tonus de repos, le système cérébello-médullaire, influencé par le labyrinthe et par les excitations sensitives venues des articulations et des muscles, assure le jeu variable des raccourcissements toniques dans les muscles antagonistes, régit ainsi les attitudes compatibles avec le maintien de l'équilibre du corps et favorise les contractions cloniques volontaires. » (D, 89).

A la question de la dualité du fonctionnement musculaire se rattache la question très intéressante du rôle dynamique et du rôle statique des muscles, la contraction clonique correspondant à des mouvements d'adaptation immédiate où la rapidité est une condition capitale, et les contractions toniques correspondant à des attitudes, où c'est la persistance de l'effort qui est l'essentiel. Il y aurait ainsi une physiologie des mouvements et une physiologie des attitudes, et la physiologie des attitudes conditionnée par des contractions toniques serait beaucoup moins dispendieuse que la physiologie des mouvements conditionnée par des contractions cloniques. Comme l'écrit PIÉRON, « on gaspille pour faire vite et on économise pour durer longtemps. »

Enfin, à la question du tonus se rattachent encore les récentes recherches d'Etienne RABAUD sur les réflexes d'immobilisation chez les insectes. Rabaud a mis en évidence que l'attitude d'immobilisation, « la simulation de la mort », résulte, chez les Arthropodes, d'une contraction musculaire d'intensité variable qui n'est pas une contraction simple mais une contracture physiologique par hypertonie. Les excitations originelles du réflexe en question ne sont pas des excitations sensorielles mais des excitations générales comme des secousses, des pressions ou des chocs portant toujours sur des zones sensibles que Rabaud a localisées. L'hypertonie cesse brusquement, lorsque, sous l'influence d'une excitation nouvelle et autrement localisée, les muscles antagonistes entrent en jeu, étirent les muscles contracturés et que cette extension forcée produit une excitation qui remonte au ganglion nerveux et entraîne sa décharge.

Le tonus des muscles de la face, dont les conditions sont mal connues, se distingue du tonus des membres par sa

variabilité encore plus grande, et il joue, de ce chef, un rôle capital dans la psycho-physiologie de l'expression.

Quand la tonicité variable disparaît ou s'atténue, les joues s'effacent et se creusent par suite de l'atonie des zygomatiques ; la mâchoire inférieure pend par suite de l'atonie des masséters ou des temporaux ; les yeux s'élargissent par suite de la paralysie des orbiculaires, à moins qu'ils ne se ferment par suite de la paralysie des releveurs ; en même temps la tête, inerte, se penche sur la poitrine, le dos s'incurve, les bras tombent : c'est l'expression bien connue de l'abattement et de la dépression, qui se traduit dans la conscience par le sentiment de tristesse et de résignation. De plus, le sujet qui éprouve plus de peine qu'à l'ordinaire à se maintenir dans la station verticale ou à se mouvoir, a la sensation d'être plus lourd et de se traîner, et cette sensation organique s'ajoute aux sentiments précédents. Au contraire, quand le tonus croît, les joues s'arrondissent, la mâchoire inférieure remonte, les yeux pressés par l'orbiculaire deviennent saillants et brillants, la tête se relève, le dos se redresse ; c'est l'expression bien connue de l'hypertonus musculaire qui se traduit dans la conscience par un sentiment de bien-être et de force ; et cet hypertonus facilite et favorise le jeu de toutes les excitations motrices ou idéo-motrices qui partent de l'écorce. L'influx tonique cérébelleux soutient l'influx moteur cortical (v. *Traité*, I, 304). Le sujet, éprouve alors un sentiment de légèreté qu'on traduit d'ordinaire en disant que dans la joie on a des ailes, qu'on ne sent pas le sol sous ses pieds.

Comme les variations du tonus musculaire variable sont continues et se produisent sous des influences très diverses comme celle de la circulation cérébrale, de la nutrition, de la température et sous des influences morales (v. *Traité*, I, 646), on peut dire que ce tonus musculaire, avec ses changements en plus et en moins, est une des conditions les plus générales et les plus constantes de notre tonalité affective et de notre humeur.

VII

LES MOUVEMENTS AUTOCHTONES

On distingue en général des mouvements réflexes, dont le tonus variable fait encore partie, une catégorie de mouvements qu'on étudiait autrefois sous le nom impropre d'automatisme des centres. Ces mouvements s'accomplissent sans avoir été provoqués par des excitations périphériques, et ils prennent naissance dans les centres eux-mêmes à la suite d'une excitation qui atteint directement ces centres, sans intermédiaire. On a proposé d'appeler ces mouvements autochtones, au lieu de les appeler automatiques, pour les distinguer ainsi des mouvements qui deviennent automatiques après avoir été volontaires, et le terme autochtone correspond bien, en effet, à l'idée qu'il s'agit d'exprimer. Parmi ces mouvements autochtones, les plus connus et les mieux étudiés sont ceux qui prennent naissance dans le centre respiratoire bulbaire, si l'on veut bien appeler de ce nom l'ensemble des neurones constituant le mécanisme moteur et coordinateur de la musculature respiratoire.

Pour savoir si ce centre est réflexe ou autochtone, on sectionne toutes les voies capables de transmettre au bulbe les impressions périphériques ; on sectionne la moelle au-dessous des origines du phrénique, on sectionne les racines postérieures des nerfs cervicaux, on sectionne les nerfs vagues et glosso-pharyngiens ; l'animal continue à respirer et survit à l'opération pendant une demi-heure environ. On a prétendu qu'il ne s'agissait plus alors de contractions respiratoires vraies, mais de convulsions des muscles respirateurs. « Nous ne pouvons, dit ARTHUS (343), accepter cette opinion, parce que les inspirations et les expirations se succèdent en un rythme assez régulier ; parce que les contractions des divers muscles qui entrent en jeu sont coordonnées et harmonisées pour concourir à l'entretien de la respiration. Sans doute la survie est courte, mais rien ne prouve que la mort soit la conséquence de l'insuffisance de la respiration ; la gravité d'une telle

vivisection est suffisante pour expliquer la mort. Nous conclurons donc que le centre respiratoire peut fonctionner autochtoniquement. »

Toutefois, comme la respiration autochtone ne présente plus les caractères de la respiration normale, comme le nombre des inspirations est diminué tandis que leur amplitude est accrue, on a le droit de penser qu'à l'état normal, des éléments réflexes se surajoutent aux éléments autochtones de la respiration et que la fonction s'exerce par le concours de la périphérie et du centre. L'expérimentation établit, en effet, que des excitations toniques, prenant leur source sur la surface sensible pulmonaire, sont transmises aux centres respiratoires par les nerfs vagues qui exercent, de ce chef, une influence régulatrice et constante sur la respiration. De nombreuses observations démontrent, par ailleurs, que les centres respiratoires réagissent encore, par mode réflexe et d'une façon variable, suivant le nerf excité et l'intensité de l'excitation, aux impressions sensitives qui leur viennent du trijumeau, du glosso-pharyngien, du splanchnique, du laryngé et de tous les nerfs centripètes.

Enfin, si nous ajoutons que les tubercules quadrijumeaux passent pour avoir un tonus respiratoire autochtone qui se surajoute au tonus des centres et au tonus périphérique, on se fera une idée de la complexité des conditions réflexes et des conditions centrales, pour une même catégorie de mouvements fonctionnels.

De l'avis de tous les physiologistes, c'est la surveinosité du sang qui provoque la suractivité respiratoire constatée dans la dyspnée, et le fait paraît établi. Quelques physiologistes en ont tiré un peu vite cette conclusion que la veinosité normale du sang suffit à provoquer l'activité normale du centre respiratoire. « Le sang veineux excite le centre ; une inspiration se produit qui augmente la proportion d'oxygène et diminue la proportion d'acide carbonique de l'air alvéolaire, et par suite diminue la veinosité du sang qui sort du poumon. Ce sang, moins veineux, n'est plus un excitant du centre respiratoire : l'inspiration cesse, l'expiration commence. »

ARTHUS, qui résume ainsi (345) cette mécanique un peu simple, ne croit pas pouvoir l'accepter parce que la composition de l'air alvéolaire ne varie pas considérablement au cours d'une révolution pulmonaire et que les faibles variations que l'on constate lui paraissent insuffisantes pour modifier du tout au tout l'action du sang circulant sur le centre respiratoire. Il admet, d'après ses recherches, qu'une certaine veinosité du sang est une condition d'excitabilité du centre respiratoire, mais il n'estime pas que ce soit la condition suffisante et il conclut que nous ne connaissons pas l'excitant propre du centre respiratoire (347).

On peut présenter des explications analogues, c'est-à-dire à la fois périphériques et centrales, pour l'activité des centres sudoripares, des centres vasomoteurs, des centres cardio-accélérateurs et cardio-modérateurs. Les centres sudoripares de la moelle peuvent être excités autochtoniquement par l'élévation de la température du sang ou par l'action de la chaleur sur les nerfs périphériques; les centres vaso-moteurs du bulbe peuvent être excités autochtoniquement par l'excès d'acide carbonique et le déficit d'oxygène ou par voie réflexe à la suite des excitations apportées par la plupart des nerfs centripètes du corps ; les centres accélérateurs du cœur peuvent de même être excités par les variations qualitatives ou quantitatives du sang et par voie réflexe, à la suite d'excitations sensitives par exemple.

Comme les réflexes, les mouvements autochtones sont soumis aux lois de la dynamogénie et de l'inhibition ; c'est ainsi que le cerveau, quand il est en état d'activité fonctionnelle, exerce une action dynamogène sur le centre respiratoire (v. I, 643) et que l'excitation intense des nerfs glosso-pharyngiens, des nerfs splanchniques, des nerfs laryngés supérieurs et l'excitation intense des nerfs pneumogastriques provoquent, sur le même centre, des actions d'arrêt plus ou moins marquées.

Le mouvement autochtone représente, en fait, une réponse du centre nerveux à une excitation qui ne lui est pas apportée par voie nerveuse; mais l'organe de réaction périphérique peut aussi répondre à une excitation non nerveuse; une

telle réponse, due à une influence momentanée s'exerçant à distance par production en un point d'une substance que le sang véhicule jusqu'au niveau de l'appareil qui doit réagir, d'une « hormone », a été parfois désignée aussi du nom de « réflexe humoral ». C'est ainsi que la sécrétion pancréatique peut être provoquée soit par un réflexe nerveux, soit par un réflexe humoral (action à distance de la « sécrétine » que produit l'intestin sous l'influence d'un contenu acide et qui est portée par le sang au niveau du pancréas).

VIII

LES MOUVEMENTS VOLONTAIRES

Description et analyse.

Au-dessus des simples réflexes, des réflexes sus-élémentaires, du tonus, des mouvements autochtones, la psychologie distingue, avec raison, plusieurs catégories de mouvements que nous retrouverons au cours des chapitres suivants et dont il convient de dire quelques mots, ne fût-ce que pour les caractériser : Il y a, dans beaucoup d'états affectifs, notamment dans la colère et la joie, des mouvements qui n'ont pas d'autre objet que de dépenser l'énergie accumulée dans les centres nerveux. Des mouvements de même nature se produisent souvent chez l'enfant, par suite du besoin qu'il éprouve de dépenser le potentiel de ses centres.

On ne peut dire, avec précision, par quel mécanisme se produit l'excès d'énergie nerveuse qui se dépense de la sorte mais on peut, avec certitude, mettre en cause les variations en plus de la circulation, de la composition chimique du sang et de l'oxydation des tissus.

Il se peut que l'on soit ici en présence de mouvements très analogues, de par leur origine, aux mouvements autochtones ; dans tous les cas, si l'excitation extérieure joue un rôle, la réaction motrice la dépasse singulièrement en intensité et en

durée. Nous avons déjà signalé et expliqué des disproportions de ce genre dans les formes les plus élémentaires de l'irritabilité. Les mouvements ainsi produits s'appellent en général spontanés et nous ne voyons aucun inconvénient à leur garder ce nom, à condition qu'il n'implique pas une spontanéité véritable et impossible.

Au-dessus de ces mouvements spontanés, nous placerons les mouvements plus complexes, particulièrement adaptés, qu'on appelle d'ordinaire instinctifs et qui seront étudiés à propos de la psychologie animale (v. *Traité*, II, 635).

Dans une troisième catégorie, nous mettrons tous les mouvements passionnels qui s'exécutent avec un but déterminé, ce qui les distingue des mouvements de décharge, et avec des variations d'exécution qui les distinguent des mouvements instinctifs. Les mouvements d'agression qui se produisent dans la colère sont particulièrement représentatifs de ce groupe (v. *Traité*, I, 623).

Dans une dernière catégorie nous placerons les mouvements volontaires qui nous arrêteront plus longtemps à cause de leur importance et de leur complexité.

***

Nous consacrons ailleurs (II, 333) à la volonté tout un chapitre où nous l'étudions dans ses conditions biologiques et sociales. Nous ne parlerons ici que de la psycho-physiologie des mouvements volontaires, sans nous dissimuler combien cette psycho-physiologie est encore hypothétique et incomplète.

Nous ouvrons et nous fermons la main ; nous fléchissons un doigt, nous replions notre avant-bras sur notre bras, et, dans certaines circonstances qu'il reste à déterminer, nous disons que ces mouvements ont été volontaires. Quel est le mécanisme propre de ces mouvements, lorsque nous les qualifions ainsi ?

Le sens commun ne s'embarrasse pas, sur ce point, d'explications compliquées. Il estime qu'un mouvement est volontaire lorsqu'il est la conséquence d'un acte de volition. « Je

remue mon bras parce que je *veux* le remuer. » Mais il est à peine besoin de signaler que cette explication revient d'une part à une simple tautologie et que, dans la mesure où elle implique un commencement absolu, elle est tout simplement absurde ; il ne peut y avoir, dans l'organisme, une fonction qui fasse exception aux lois générales du déterminisme et du mécanisme. De plus, quand on se prend au piège grossier de cette explication, on est fatalement amené à poser des questions insolubles et à se demander, après Hume et bien d'autres, comment un « je veux » peut faire mouvoir un membre.

Essayons de poser le problème empiriquement et de ne considérer que des faits.

Et tout d'abord, défaisons-nous de ce préjugé répandu que nous pouvons vouloir les contractions de tel ou tel muscle. Nous n'avons jamais la conscience des muscles qui entrent en jeu pour produire un mouvement et, à plus forte raison, sommes-nous incapables de vouloir contracter ces muscles. « La plupart des gens, écrivent FRÉDERICQ et NUEL, ignorent qu'ils ont un triceps brachial... Quand on dit qu'on innerve volontairement un muscle, cela doit être entendu *cum grano salis.* » (402).

Défaisons-nous également d'un autre préjugé qui consiste à croire que l'innervation volontaire peut se porter sur tel ou tel nerf déterminé, le cubital ou le sciatique. Comme le remarque GLEY (1045), la volonté est impuissante à provoquer les contractions d'un groupe de muscles innervés par un même nerf. La volonté fait exécuter des mouvements tels que la flexion d'un membre sur un autre dans lesquels agissent des muscles innervés par différents nerfs et même seulement des parties de muscles, d'autres parties des mêmes muscles pouvant, par leur extension, produire des mouvements inverses.

Les réactions motrices que nous appelons volontaires sont donc des réactions synthétiques qui chevauchent, en général, sur des divisions anatomiques, comme la plupart des réflexes eux-mêmes, et nous voulons ces réactions dans leur résultat final et non dans leur mécanisme neuro-musculaire dont nous n'avons même pas conscience.

De plus, comme l'a déjà remarqué Alexandre BAIN, ces réactions synthétiques ont, vis-à-vis de l'ensemble, c'est-à-dire vis-à-vis des réactions générales de l'organisme, une indépendance et une autonomie relatives, sans lesquelles il n'y aurait pas à proprement parler de mouvements volontaires adaptés à des fins particulières et distinctes. « Il est d'abord plus facile d'accomplir un ensemble de mouvements que de faire agir un membre pendant que tout le reste du corps est immobile. Mais, si le principe d'union était absolu, jamais une action isolée ne pourrait se produire. Il faut qu'il existe aussi un certain degré d'indépendance qui permette à un flux d'énergie d'affecter un muscle ou un petit nombre de muscles sans se répandre ailleurs. L'index est un exemple de haute indépendance ; il en est un peu de même, à moindre degré pourtant, pour le pouce. Les orteils agissent avec les autres doigts ; cependant nous avons pu rencontrer des exemples d'hommes ayant perdu les mains et ayant appris à écrire et à prendre avec leurs orteils. La voix est si indépendante qu'elle est l'objet d'une impulsion exclusive. On peut en dire autant de la langue, de la bouche, de la mâchoire. La langue est un organe doué d'une activité naturelle très grande, parce qu'elle est douée d'un grand nombre de muscles et que son champ d'action est des plus étendus. L'indépendance de ses mouvements primitivement spontanés correspond à l'empire volontaire acquis à la longue. » (297-298). En d'autres termes, la volonté motrice, pour être effective, suppose, dans notre organisme, l'existence de mécanismes moteurs susceptibles de fonctionner avec une certaine indépendance.

Parmi ces mécanismes les uns sont héréditaires, puisque, suivant la remarque de BAIN, nous pouvons déjà voir, dans les gestes imparfaits de l'enfant, que l'index reçoit des centres nerveux une impulsion indépendante, tandis que les autres doigts agissent généralement ensemble (297). D'autres mécanismes plus compliqués sont acquis : patiner, danser, etc.

L'éducation se fait en général suivant la loi de Spencer ; elle va de l'homogène à l'hétérogène, du général au particulier ; elle fait sortir des mécanismes moteurs de plus en plus spécialisés et adaptés des mécanismes globaux donnés

primitivement. « Il est curieux, dit BAIN, que la faculté de tourner la tête précède celle de tourner les yeux, que la première soit assez précoce pour paraître instinctive et que la seconde prenne tout le temps de se développer. C'est comme si notre éducation était réglée par une loi de parcimonie. Nous commençons par un mouvement incommode de toute la tête, puis nous découvrons, à la longue, qu'un petit mouvement des yeux suffirait pour chercher les objets. » (326).

Et cette indépendance des mécanismes moteurs permet, à certains égards, des groupements nouveaux, puisque les éléments d'un mécanisme peuvent s'associer aux éléments d'un autre, de façon à constituer une synthèse nouvelle.

L'étendue du domaine de la volonté dépend ainsi de l'indépendance, de la spécialisation et des associations possibles des mécanismes moteurs.

Avons-nous quelques notions objectives sur les conditions neurologiques des mouvements volontaires qui se réalisent suivant ces multiples schémas ?

Conditions neurologiques des mouvements volontaires.

Nous savons que l'influx nerveux moteur volontaire naît dans l'écorce grise du cerveau, dans les régions qu'on appelle psycho-motrices (lobule paracentral et frontale ascendante).

FRITSCH et HITZIG, en 1870, et plus tard David FERRIER ont montré qu'en portant des excitations électriques, sous forme de courants induits, sur l'écorce cérébrale d'un chien, on voit se produire dans le côté opposé des mouvements localisés des muscles du corps et de la face. Les mêmes résultats ont été obtenus, depuis lors, sur plusieurs mammifères, notamment chez le singe, et c'est surtout par des expériences de ce genre qu'on est arrivé à localiser, avec une certaine précision, les centres psycho-moteurs.

D'autre part, la destruction expérimentale des régions psycho-motrices chez l'animal entraîne la suppression de mouvements qui paraissent relever de la motricité volontaire. C'est du moins ce qui ressort des expériences de Ferrier, de

Schiff, de Tripier, de Munk, de Luciani, de Seppilli et de Tamburini (v. GLEY, 1045).

FERRIER fait remarquer à ce sujet, que la destruction générale de la région motrice de l'écorce affecte particulièrement les mécanismes qui sont sous l'influence de la volonté, du moins après que le premier choc est passé. « La paralysie faciale réside surtout dans la région faciale inférieure portant sur les mouvements *les plus indépendants*, le frontal et les muscles orbiculaires n'étant que légèrement atteints. Les mouvements de la jambe sont moins affectés que ceux du bras, ceux du bras moins atteints que ceux de la main. » (142).

Jules SOURY expose avec plus de précision encore le résultat des mêmes expériences lorsqu'il écrit : « Le chien chez lequel on enlève la zone psycho-motrice peut encore marcher, éviter les obstacles, broyer et déglutir ses aliments, bref exécuter tous les mouvements automatiques ou réflexes, tous les mouvements associés ou profondément organisés dont l'intégrité des centres bulbo-médullaires est la condition suffisante; mais il ne peut présenter volontairement la patte, la retirer devant une aiguille menaçante ou s'en servir avec adresse pour saisir un os. » (1018).

Chez le singe, les troubles sont encore plus marqués que chez le chien. L'animal laisse pendre inerte, le long de son corps, le bras correspondant à la lésion expérimentale, et s'il peut encore exécuter les mouvements automatiques d'ensemble, il ne sait plus se servir isolément de sa patte pour l'accomplissement d'un mouvement volontaire : il ne saisit plus un bâton ou des fruits avec cette patte (ARTHUS, 723).

Enfin, toutes les fois que, chez l'homme, l'autopsie révèle une lésion destructive ancienne et bien délimitée (GLEY, 1044), la clinique avait pu faire sur le vivant des constatations analogues aux précédentes sur la disparition des mouvements volontaires délicats.

Rappelons que l'instabilité de l'action volontaire, complexe, supérieure, se montre sous une forme progressive dans la paralysie générale (v. *Traité*, II, *La Pathologie mentale*). « Les premières imperfections de la motilité, écrivait FOVILLE, celles qui se traduisent par un défaut à peine commençant dans

l'harmonie des contractions musculaires, sont d'autant plus appréciables qu'elles intéressent des mouvements plus délicats, qui exigent une précision et une perfection plus grandes dans leur accomplissement. Il n'est donc pas étonnant qu'elles se traduisent d'abord dans les opérations musculaires si délicates qui concourent à la phonation. Dans les membres, les lésions de la motilité n'affectent d'abord que les mouvements qui comportent le plus de minutie et de précision. Le malade peut faire de grandes marches et se servir de ses bras pour des travaux qui n'exigent que des mouvements d'ensemble ; mais il ne peut plus exécuter de petites opérations délicates des doigts, sans trembler un peu et sans s'y reprendre à plusieurs fois : on s'en aperçoit surtout si on lui dit de ramasser une épingle à terre, de remonter sa montre, etc. » (97).

Nous savons encore que l'influx nerveux, né dans les régions psycho-motrices, chemine dans les cylindraxes des grandes cellules pyramidales; que ces cylindraxes, qui constituent le faisceau pyramidal, passent dans la capsule interne puis dans le pédoncule cérébral, puis dans la protubérance, puis dans le bulbe et enfin dans la moelle, où ils constituent les faisceaux pyramidaux directs et croisés. Ils se terminent à différents niveaux du système médullo-bulbo-protubérantiel, au voisinage des neurones moteurs des cornes antérieures.

Comment concevoir le mécanisme et la nature de l'innervation volontaire qui s'exerce par ces centres et ces voies? Ceci est beaucoup plus obscur.

Nous n'avons décrit jusqu'ici que les éléments centrifuges du phénomène et le seul mécanisme que nous concevons clairement c'est le mécanisme centrifuge correspondant. Mais qu'est-ce qui actionne les grands neurones moteurs et qu'avons-nous gagné par notre analyse si nous nous retrouvons toujours devant la même difficulté ?

On a d'abord pensé (c'était notamment l'opinion de Ferrier et de Charcot) que les centres cérébraux d'où partent les incitations étaient eux-mêmes des centres moteurs au sens strict, c'est-à-dire que l'excitation motrice commençait en eux et par eux. Schiff, Hitzig, Nothnagel, Charlton

Bastian, Munk ont donné des explications différentes qui ne sont ni également probables ni également claires (cf. RIBOT, 171).

Elles reviennent, semble-t-il, à considérer que les prétendus centres moteurs sont le siège d'incitations aux mouvements volontaires et non le point de départ véritable du mouvement. « On pourrait plutôt, écrit FRANÇOIS-FRANCK, les assimiler aux organes sensibles périphériques qu'aux appareils moteurs des cornes antérieures de la moelle. Ces centres seraient donc psycho-moteurs parce qu'ils commandent, par leur action toute psychique, à de véritables appareils moteurs... Ce seraient des centres volitifs et non des centres moteurs. » (A, 577-78).

C'est conformément à cette dernière opinion — de beaucoup la plus répandue parmi les physiologistes — que nous avons adopté, pour les centres en question, le nom de psycho-moteurs, mais il va de soi que, cette opinion fût-elle établie, la psychologie ne gagnerait pas grand'chose à apprendre que le phénomène volitif est localisé dans des centres déterminés. Il faudrait savoir encore quels sont les éléments constitutifs de la volition psychique et comment sont actionnés les neurones psycho-moteurs.

On a cru pendant longtemps que les troubles moteurs réalisés par excision des centres psycho-moteurs étaient nécessairement accompagnés de troubles de la sensibilité dans les régions correspondantes, et l'on cite, dans beaucoup de traités de physiologie, en l'interprétant ainsi, l'exemple du chien chez lequel on a excisé le centre psycho-moteur de la patte droite, et qui ne réagit pas quand on écrase ou comprime cette patte, *s'il ne la regarde pas*. L'ablation d'un centre psycho-moteur paraissant priver l'animal de toute la sensibilité locale correspondante, on peut se demander si ce n'est pas la perte des sensations excitatrices et régulatrices de la peau et des muscles qui empêche la sûreté et l'adaptation des mouvements délicats ; et l'interprétation peut se défendre, à cela près que les centres psycho-moteurs et les centres sensitifs sont certainement distincts comme l'ont établi des expériences récentes, con-

duites avec une technique plus sûre, notamment celles de GRÜNBAUM et SHERRINGTON, de KRAUSE, de C. et O. VOGT, de LEWANDOWSKI et SIMONS, d'A. S. K. LEYTON et SHERRINGTON, de MINKOWSKI.

On sait par ailleurs, depuis longtemps, par les expériences célèbres de Ch. Bell, de Magendie, de Cl. Bernard, de Mott et Sherrington, que la section des racines sensitives d'un nerf entraîne la perte de la motilité volontaire dans la région motrice correspondante. Par exemple, Claude Bernard constate que la section des racines postérieures correspondant aux membres inférieurs de la grenouille, amène l'incoordination motrice et même la perte des mouvements volontaires. Mott et Sherrington, en opérant chez le singe, obtiennent des résultats analogues et ils concluent que l'impotence motrice ainsi obtenue ressemble de très près aux troubles de la motilité consécutifs à l'ablation du territoire cortical qui commande les mouvements du membre considéré (GLEY, 1047).

De pareilles expériences mettent très bien en lumière, ainsi que le pense Gley, le rôle des sensations périphériques dans la détermination des mouvements volontaires, et les variations introduites par Cl. Bernard dans ses expériences permettent de conclure que les sensations kinésiques (articulaires et musculaires) jouent, dans la détermination en question, un rôle beaucoup plus important que les sensations cutanées.

On peut concevoir alors que les mouvements volontaires soient conditionnés par les excitations sensibles qui viennent de la région sensitive correspondante aux centres psychomoteurs par l'intermédiaire des centres sensitifs. « Évoquées, écrit GLEY, les sensations cutanées et surtout kinésiques déterminent l'activité de ces centres qui sont en rapport direct avec les centres proprement moteurs (bulbo-médullaires). On comprend que si la perception de ces impressions tactiles et musculaires est abolie, l'exécution des mouvements devienne impossible. Ce n'est pas que l'animal soit devenu incapable de se mouvoir ; mais, par suite du défaut d'impressions périphériques, les stimulations corticales cessent de se produire qui mettent en jeu les centres moteurs vrais (bulbo-médullaires). Toute motilité dépend en ce sens

d'impressions sensibles. A ce point de vue, le mouvement volontaire, l'action motrice corticale se rapproche singulièrement de l'action réflexe. » (1047.) C'est en vertu de considérations analogues qu'Arthus propose d'appeler les centres psycho-moteurs, centres psycho-sensitivo-moteurs, dénomination qui correspond à une réalité physiologique, encore qu'elle ne fasse pas de distinction anatomique entre les centres psycho-moteurs et les centres sensitifs.

Mais, s'il est établi que l'innervation volontaire dépend de la sensibilité périphérique, nous sommes trop mal fixés sur le caractère de cette dépendance pour parler de causalité et de détermination au sens intégral des termes. De ce que les sensations cutanées et kinésiques agissent comme excitants et de ce qu'elles permettent le contrôle des mouvements accomplis, on n'en saurait conclure qu'elles sont la cause unique et suffisante du mouvement. Il ne paraît pas, d'autre part, que la simple évocation de sensations cutanées, articulaires, musculaires suffise pour déclencher le mouvement.

En dépit du rôle qu'il fait jouer aux sensations cutanées et kinésiques, GLEY pense bien, comme nous, qu'elles ne suffisent pas pour expliquer l'origine des mouvements volontaires, puisque, dans l'énumération des causes du mouvement volontaire, il fait place à la représentation de l'effet à accomplir, « localisée, dit-il, dans les centres rolandiques d'où sort le courant nerveux efférent » (1046). SOURY écrit d'ailleurs dans le même sens, en termes précis, qu'il entend par motilité volontaire « tout mouvement précédé d'une représentation préalable de l'effet à accomplir » (1018).

Si nous comprenons bien, la représentation de l'effet à accomplir devrait s'ajouter aux excitations périphériques évoquées pour les coordonner, et elle agirait alors sur les centres rolandiques d'où sortent les incitations efférentes dont elle serait à la fois l'excitant physiologique et le modèle.

Et nous voilà conduits par les physiologistes eux-mêmes à faire la psychologie du mouvement volontaire.

Conditions psychologiques des mouvements volontaires.

Des explications « idéo-motrices » de la volonté ont été présentées par bien des psychologues et notamment par Alexandre BAIN, dans son étude magistrale et trop oubliée sur *Les Émotions et la Volonté.*

Alexandre Bain y analyse, avec beaucoup de pénétration, le mécanisme du mouvement volontaire chez les adultes, c'est-à-dire le fonctionnement des différents mécanismes moteurs indépendants qui entrent en jeu sous l'influence de la volonté et qui constituent son domaine.

Il arrive à cette conclusion qu'après avoir fonctionné sous l'influence du dressage et finalement du simple commandement verbal, puis sous l'influence de l'imitation, par exemple dans l'acquisition de la parole, les mécanismes moteurs indépendants finissent par fonctionner sous l'influence de représentations qui tiennent lieu à la fois de commandements et de modèles.

« Une faculté plus importante de la volonté, c'est, dit-il (34), d'agir en réponse à notre désir de voir un organe particulier se mouvoir d'une façon particulière. Lorsque nous voulons lever la main, nous tenir debout, ouvrir la bouche, nous accomplissons des actes qui nous font atteindre le plus haut point de puissance volontaire, bien qu'on puisse dire qu'ils ne sont que d'un degré en avant des précédents. Pour nous guider, nous avons ici, au lieu d'un mouvement actuel en vue, un mouvement conçu ou idéal. L'association est alors entre ces notions idéales de nos actions diverses et les actions elles-mêmes. »

Nous sommes persuadés que beaucoup de nos mouvements, classés ordinairement comme volontaires, s'exécutent par le mécanisme idéo-moteur indiqué par Bain ; et nous pensons même que les « notions idéales de nos actions » n'ont pas toujours besoin de se formuler avec précision pour exercer leur influence sur des mécanismes, et qu'elles peuvent se réduire à un simple signal, à une formule verbale (allons ! levons-nous ! travaillons ! marchons!).

Dans tous les cas de ce genre, les plus simples comme les plus complexes, il est manifeste que notre expérience passée a associé, sous forme d'impulsions motrices et souvent avec le concours d'états affectifs qui ne sont plus nécessaires aujourd'hui, un certain nombre d'éléments moteurs à telle représentation ou à telle formule, et que la représentation ou la formule tendent, par là même, aujourd'hui, vers la réalisation.

Mais, tout en faisant à cette explication la part très large qui lui revient dans le domaine de notre activité motrice, on est bien obligé de reconnaître qu'elle est par trop simple et qu'un grand nombre de faits lui échappent.

Une représentation de mouvement, un signal, un mot, réduits à eux-mêmes et aux éléments moteurs qui leur sont associés, ne peuvent passer à l'acte que s'ils sont favorisés par une sorte de passivité mentale, et la réalisation *parfaite* des mécanismes moteurs est si exceptionnelle, si rare, que pour en trouver des exemples purs, on serait obligé de les chercher dans les cas de distraction ou mieux encore dans les cas d'impulsion épileptique ou démentielle. L'objection n'a pas échappé à Bain puisqu'il a écrit : « Quelque bien formée que soit la connexion entre la conception et l'action, le lien intellectuel n'est pas suffisant pour que l'action naisse sur un signe de l'idée, excepté dans les cas de l'idée fixe. »

Bain serait donc le premier à penser que, pour ouvrir volontairement la main, nous tenir volontairement debout, ouvrir volontairement la bouche, nous avons besoin de quelque chose de plus que de la « notion idéale de ces mouvements », et, de fait, il a proposé une explication de la motricité volontaire qui, sans aller contre la part de vérité que contient la théorie idéo-motrice, fait appel à un élément nouveau, l'élément affectif.

Pour lui, toute volition motrice suppose non seulement une représentation préalable du mouvement, mais aussi la représentation préalable d'un état de plaisir ou de peine sans lequel la volonté motrice ne peut être stimulée. Quand je vais d'un point à un autre dans une ville, j'associe avec la représentation d'un but à atteindre celle des

mouvements nécessaires pour me déplacer, mais ce qui me donne le pouvoir de vouloir effectivement me déplacer c'est la transposition en plaisir ou en peine, et par suite en impulsions motrices, de tous les motifs de mon déplacement. « J'ai un motif pour dessiner un cercle ; après une éducation qui m'a fait passer par les différents degrés, je trouve que la conception mentale du cercle *désiré* est associée en moi à une série de mouvements de la main et du bras. Voilà ce qui fait que je suis capable de tracer la figure quand j'y suis engagé en même temps par un motif de plaisir et de peine. » (343).

Nous pourrions, conclut Bain, poursuivre et multiplier les exemples, mais dans tous nous retrouverions les mêmes principes. Nous devrons toujours tenir compte des plaisirs ou des souffrances idéales ou actuelles, nous rappeler que, grâce à une propriété de notre nature intellectuelle, le souvenir, l'idée, l'anticipation peuvent, dans tous les projets d'action, opérer essentiellement de la même manière que la présence réelle.

Et c'est finalement à une conception affective de la motricité volontaire que Bain aboutit, le terme affectif comportant par ailleurs tous les degrés d'abstraction qui vont du concret le plus immédiat à la notion la plus abstraite du plaisir et de la douleur.

Charles Renouvier, qui connaissait les travaux de Bain, a rejeté cette conception de la motricité volontaire, mais il a commencé par l'exposer avec sa précision et sa profondeur habituelles et son exposition diffère assez sensiblement de celle de Bain pour que nous la résumions.

On peut concevoir, pense-t-il, une forme de l'activité motrice où l'idée de l'acte à accomplir n'est pas seulement représentée dans notre conscience mais est représentée comme possible, en même temps qu'une passion, crainte, désir, espérance produira le mouvement par le fait que le mouvement sera attendu ou même redouté. Charles Renouvier formule ainsi cette loi : « Toutes les fois qu'un mouvement est donné par l'imagination et prévu comme possible, ou encore qu'une certaine fin est représentée comme pou-

vant se trouver atteinte à la suite de certains mouvements et qu'en même temps une passion plus ou moins vive, désir, crainte, ou seulement attente anxieuse et troublante, occupe la conscience, il se manifeste dans les organes une disposition à réaliser le mouvement imaginé, en tant que leur spontanéité le comporte. » (383).

Renouvier parle, à propos de cette loi, des mouvements par lesquels se réalisent les faits bien connus des tables tournantes, du pendule divinateur et autres faits analogues. La loi lui paraît éclater dans tous les cas de vertige, et d'autant plus qu'ils sont plus extraordinaires et plus anormaux. « J'applique ce nom de vertige, dit-il, aux cas où, contre les fins naturelles de l'individu et à son dommage, un mouvement physique se produit en suite de la représentation de ce même mouvement dont la possibilité est imaginée avec un grand trouble passionnel. Le vertige le plus vulgairement caractérisé est celui qui conduit un homme à se jeter dans un précipice, même bordé d'un parapet... Cet effet terrible de l'imagination est l'obstacle qui nous rend impraticables certains exercices dont le danger serait nul s'il n'était imaginé, non que la crainte ne suffise pour jeter dans les organes un trouble dangereux, mais on a remarqué, et c'est là le point capital, que le mouvement redouté est précisément celui qui a le plus de chance de se produire. » (389).

A côté de ces faits pour lesquels le mécanisme invoqué par Renouvier n'est pas douteux, il en cite d'autres où le mécanisme lui paraît identique, encore que moins apparent, et ce sont tous les faits de locomotion quand ils dépendent, ce qui est la règle, de l'imagination et du désir, c'est-à-dire de la prénotion de l'acte et de la tendance affective qui le réalise. Tels sont les mouvements multiples que nous accomplissons au cours d'une journée pour nous nourrir, nous habiller, nous promener, écrire. Dans tous ces actes, il y a toujours représentation d'un acte considéré comme possible et réalisation de cet acte pour des raisons affectives. Dans la presque totalité des cas, pense-t-il, les choses se passent de la sorte, aussi bien chez l'animal que chez l'homme.

Mais, en dépit de la place qu'il lui fait parmi les réactions

humaines, Charles Renouvier se refuse à considérer cette activité motrice comme volontaire.

Pour lui, la volonté n'est ni un fait biologique ni un fait directement lié à des faits biologiques. « Elle produit la locomotion dans certains cas, en ce sens qu'elle appelle ou cesse de suspendre une représentation, laquelle, en possession exclusive de la conscience, est immédiatement suivie du mouvement, ceci en raison des lois qui rattachent les fonctions organiques à celles de la sensibilité, de l'entendement et de la passion. » Elle n'agit pas, à proprement parler, sur le corps « comme par une sorte de ressort mystique », elle n'agit que sur la représentation, et l'effort volitionnel, dans l'acception rationnelle du mot, « est le rapport de la représentation avec elle-même comme objet, et, en tant qu'appelée et soutenue par soi, de la manière et dans le temps voulu pour que des effets organiques et physiques se produisent et amènent les sensations qui leur correspondent. » (399).

Renouvier est ainsi amené à exclure la volonté des causes de la locomotion ou du moins il ne l'admet pas comme une cause prochaine ; la représentation imaginative et affective d'une fin reste la cause immédiate, et la volonté n'intervient comme cause éminente que dans la mesure où la représentation devient volontaire et se prend elle-même pour objet en sa qualité de cause.

D'autre part, la volonté se confondant, en somme, avec la réflexion, Renouvier est conduit par la logique de sa pensée à la refuser à l'animal et il écrit : « Les animaux se passent de volonté pour accomplir les faits les plus amples et les plus développés de la locomotion ; ... la locomotion animale, en son origine expresse et dans son caractère fondamental quant à l'ensemble de l'organisme humain, est un fait qui n'a nul rapport direct avec ce qu'on appelle volonté dans l'esprit de l'homme. » (396).

William James, dans sa monographie célèbre sur le sentiment de l'effort, s'est rallié à cette conception de Renouvier au point de mettre en épigraphe, au début de son étude, la plupart des citations précédentes, et il a fini par donner lui-

même de l'acte volitionnel une définition qui le sépare complètement de l'effort musculaire pour le rapprocher de la croyance (226-227). « Les idées, en tant que purement représentatives de possibilités, semblent placées entre le monde interne et le monde externe et forment une sorte d'atmosphère dans laquelle la réalité flotte et se joue. L'esprit peut prendre une de ces idées et en faire sa réalité, la soutenir, s'y adapter, s'y attacher. Mais l'acte de l'esprit sera l'erreur si la réalité externe ne prend pas à son compte la même idée ; si elle la prend à son compte l'esprit connaît la vérité ; l'acte par lequel l'esprit épouse l'idée est appelé croyance. La force externe ne semble nullement contrainte de prendre à son compte les adoptions de l'esprit sauf en un seul cas, savoir quand l'idée est celle du mouvement corporel. Ici la force externe (avec certaines réserves) obéit et se met sous la conduite de l'esprit, consentant à adopter, pour ainsi dire, les enfants de cette espèce que l'esprit peut concevoir. Et l'acte par lequel l'esprit prend la direction est appelé volition... Mais n'est-il pas évident, d'après cela, qu'il n'y a pas de différence intrinsèque entre la croyance et la volition. Ce que l'esprit fait dans les deux cas est la même chose. Il prend une image et dit : « En ce qui dépend de moi, que ceci soit ; que ceci soit réel pour moi ». »

Nous ne nous attarderons pas à discuter la possibilité de l'initiative, du consentement, que les deux auteurs paraissent accorder à l'esprit dans leur explication ; il va de soi que cette initiative, ce consentement pourraient s'exprimer facilement en un langage associationniste et mécaniste qui réduirait à rien le *fiat* et lui substituerait des interprétations moins verbales, encore que peu précises ; mais l'intérêt de la thèse est ailleurs. On y peut voir, croyons-nous, avec une grande évidence, combien la philosophie spiritualiste du siècle dernier compliquait les faits sous prétexte de les analyser et y introduisait arbitrairement des éléments réflexifs et représentatifs, à la seule fin de se donner la satisfaction philosophique de les y retrouver.

En fait, il n'est pas un mouvement volontaire, pas un seul parmi ceux que l'on considère avec raison comme les plus

caractéristiques, où l'on puisse constater, à moins de les y associer par surcroît, les faits de réflexion et de croyance dont parlent Renouvier et James.

Nous remuons volontairement notre index, nous fermons ou nous ouvrons volontairement la main et nous demandons qu'on nous montre, avant notre mouvement, le processus réflexif de Renouvier, la fonction de la représentation qui se prend elle-même pour objet, ou l'acte de foi de W. James.

D'autre part, nous n'admettons pas qu'il puisse y avoir, comme le voudrait Renouvier et comme le voudrait James, deux sortes d'activité superposées et distinctes dont la première servirait en quelque sorte d'instrument à l'autre, l'activité fondée sur des représentations et des états affectifs et l'activité volontaire proprement dite, fondée sur l'appel ou la suspension des représentations motrices.

Quel que soit le mouvement volontaire qu'on nous désignera, nous y retrouverons toujours plus ou moins marquées mais présentes deux conditions nécessaires et suffisantes de ce mouvement, la représentation de l'acte à accomplir et un élément affectif, désir ou tendance, qui, s'ajoutant à la représentation, en favorise la réalisation.

Quand nous exécutons des mouvements volontaires comme remuer un doigt, faire tourner une crécelle, d'où toute tendance nous semble exclue et où il nous semble que notre volonté se marque particulièrement en se voulant comme telle, en insistant sur la représentation du mouvement à accomplir, nous avons, en réalité, dans l'esprit une représentation et le désir de nous démontrer à nous-mêmes notre propre motilité volontaire ou même un simple désir de jeu.

Bain ne pensait pas autre chose lorsqu'il écrivait qu'à travers tous les déguisements que prennent ce que nous appelons nos motifs, nous retrouvons toujours le plaisir et la douleur ; seulement il exprimait en termes différents ce que nous appelons les tendances.

Ces tendances ont un côté psychique et un côté moteur comme toutes les tendances (v. *Traité*, I, 428), et elles peuvent se manifester tantôt sous une forme confuse qui se précise sur

un point déterminé en évoquant des représentations, tantôt sous une forme immédiatement précise parce qu'elles sont évoquées elles-mêmes par une représentation. Nous pouvons éprouver le désir de faire de la bicyclette parce qu'un désir indéterminé d'exercice a provoqué la représentation de celui-là, et nous pouvons également sentir naître en nous un désir d'exercice ou de jeu à la vue ou à la simple représentation d'une bicyclette, d'un jeu de pelote ou de tennis.

L'essentiel pour que nous exécutions des mouvements volontaires, c'est, comme nous l'avons dit en commençant, que des mécanismes neuro-musculaires, doués d'une indépendance relative, soient donnés.

C'est ensuite que la représentation d'un acte à accomplir, associée par l'expérience à un mécanisme neuro-musculaire correspondant, soit présente à notre esprit avec quelques-uns des éléments moteurs initiaux des mécanismes en question. C'est enfin qu'une tendance motrice, un désir, fasse passer la représentation à l'acte en actionnant le mécanisme.

Il est à remarquer, par ailleurs, que, lorsque nous sérions plusieurs mouvements en vue d'une fin, c'est surtout sur le mouvement terminal que se fixent la représentation et la tendance et que les mouvements intermédiaires se produisent sous une forme à peine consciente, à peine volontaire et presque machinale, où nos habitudes et nos associations motrices antérieures ont le principal rôle. Par exemple, nous éprouvons, tout en écrivant, la sensation de la soif, et la représentation de l'acte de boire, associée au désir correspondant, entraîne toute une série de mouvements (se lever, ouvrir une armoire, prendre un verre et une carafe), parmi lesquels l'acte de boire seulement nous apparaît comme pleinement volontaire. Pour qu'un autre mouvement de la série nous apparaisse comme tel, il faut que la représentation et la tendance se fixent sur lui et c'est ainsi que le caractère de volonté, bien que naturellement attaché à l'acte final, peut se porter sur tous les mouvements antérieurs et s'en détacher avec une extrême facilité. Ce qui favorise le détachement c'est l'habitude acquise des mouvements en question, ce qui fait apparaître la volonté c'est la part de nouveauté et d'expé-

rience nouvelle, partant de représentation et de tendance consciente qu'ils impliquent. Et c'est aussi l'attention, dans la mesure où, en se portant sur un mouvement, elle rend conscientes tendance et représentation.

Mais l'explication reste encore insuffisante du fait que, dans les mouvements appelés volontaires, les tendances sont très faibles, beaucoup plus faibles en tout cas que dans n'importe lequel des mouvements passionnels ; que les représentations préalables peuvent être schématiques, réduites à leurs éléments essentiels et aussi peu motrices que les tendances, alors que le mouvement se réalise d'autre part très complètement et très vite. Il semble que l'on trouve dans l'effet produit plus d'énergie dépensée que les causes invoquées n'en contiennent, et le mystère de la volonté tient dans cette disproportion apparente.

Pour sortir de la difficulté, il convient de se rappeler que les mouvements volontaires, les plus simples comme les plus compliqués, accomplis d'abord avec une dépense considérable d'énergie et de mouvements inutiles, accompagnés d'efforts considérables, soutenus par des tendances puissantes (la faim, la soif, la curiosité, l'amour), n'ont pris le caractère volitionnel qu'ils ont aujourd'hui qu'en se réalisant par des mécanismes indépendants et quasi automatiques que les représentations et les tendances actuelles n'ont plus qu'à déclencher.

Comparez, par exemple, dans l'apprentissage de la bicyclette, la quantité d'efforts, de contractions et d'émotions superflues, au milieu desquels cet apprentissage s'est fait, avec la faiblesse des représentations et des tendances préalables qui déclenchent, chez le bicycliste entraîné, les mécanismes très divers et cependant associés de la direction, de l'équilibration et du pédalage. Il arrive à n'avoir plus dans l'esprit qu'une représentation plus ou moins vague de l'effet à réaliser soutenue par un désir d'exercice, et c'est assez pour maintenir en action les mécanismes nécessaires qui s'exécutent automatiquement sans qu'il ait connaissance et à plus forte raison conscience de leur contenu.

Les choses ne se passent pas autrement quand il s'agit de

mouvements simples comme fléchir les doigts, fermer les mains, baisser les paupières, avec cette différence que les représentations sont réduites au minimum, que les mécanismes nécessaires ont acquis par l'éducation et l'hérédité une indépendance et un automatisme très grands et qu'il suffit d'une tendance motrice très faible pour que les mouvements se réalisent tout à fait.

Nous ne voulons des mouvements simples ou composés qu'en décrochant des mécanismes automatiques et inconscients par des représentations-signaux soutenues par des tendances.

C'est donc par l'automatisme des mécanismes que s'explique la disproportion apparente de la cause et de l'effet.

L'illusion de la volonté, conçue comme puissance de commencement, est vraisemblablement née du sentiment de cette disproportion. Nous avons attribué à un pouvoir spirituel, représenté en l'espèce par la formule *je veux*, les mouvements dont les causes provocatrices, nos représentations et nos tendances, nous apparaissent comme insuffisantes pour les produire.

Il est très significatif à cet égard : 1° que dans les cas de pur automatisme, comme les mouvements que nous accomplissons pour marcher tout en soutenant une conversation, nous n'avons aucune illusion de volonté parce que nous n'avons ni représentation ni tendance, et que les mouvements en question, même quand ils sont conscients, nous apparaissent de ce chef comme involontaires.

2° Il est encore plus significatif que nous n'ayons jamais la tentation de chercher des exemples et des preuves de notre volonté motrice dans les mouvements passionnels violents où il y a cependant des tendances et des représentations, mais où les tendances motrices sont assez puissantes pour nous expliqner les effets réalisés.

3° Il est enfin très significatif que l'effort musculaire nous donne un sentiment de volonté peu précis et peu intense en dépit des représentations et des tendances motrices présentes, parce que ces éléments constitutifs de la volition motrice ont pour antagonistes, dans la conscience, de nombreuses

sénsations organiques et aussi ce sentiment de la force dépensée par lequel s'atténue, au point de disparaître, le mystère de la volonté.

En dépit de l'illusion qui l'accompagne et que nous avons essayé d'expliquer, le mouvement volontaire rentre donc, comme les réflexes spinaux, bulbaires, mésocéphaliques, corticaux et comme les mouvements autochtones, sous les lois générales qui gouvernent les manifestations les plus simples comme les plus élevées de l'irritabilité. Ce n'est qu'un réflexe conditionnel, plus compliqué que tous les autres, qui, au lieu de trouver sa seule source dans des excitations périphériques, ou dans les processus biochimiques dont les centres sont le siège, est conditionné, aussi et surtout dans son origine, par les représentations qui agissent sur nos centres psycho-moteurs comme par les tendances qui en favorisent la réalisation.

La volition n'est par elle-même qu'une sorte de sentiment intellectuel qui accompagne ces réflexes supérieurs. « Sous le nom de volonté, écrivent Frédericq et Nuel, le physiologiste doit comprendre les innervations cérébrales qui sont accompagnées de l'état psychique appelé volonté. » (402). Nous avons essayé de compléter par la psychologie le peu que la physiologie nous enseigne de ces innervations cérébrales.

IX

LA CONTRACTION DES MUSCLES STRIÉS ET LA FATIGUE MUSCULAIRE

Nous n'avons pas à parler ici des fonctions motrices spéciales qui relèvent de la physiologie plus que de la psychologie; mais nous voudrions, au moins, dire quelques mots de la contraction des muscles striés, qui donne à l'être vivant la possibilité d'agir sur le milieu qui l'environne et dont l'étude se rattache très directement à celle du travail musculaire et de la fatigue.

L'excitant naturel de cette contraction c'est l'influx nerveux; nous avons vu que cet influx nerveux est amené aux

fibrilles musculaires par les prolongements cylindraxiles des derniers neurones moteurs et que son action paraît bien être de transformer en forces vives les tensions chimiques des muscles.

Pour mettre quelque précision sous cette formule, on peut dire que le muscle qui se contracte emprunte aux hydrates de carbone qu'il contient la plupart des énergies chimiques mises en œuvre dans son fonctionnement. Accessoirement, il utilise les graisses, et il n'utilise les albuminoïdes qu'en cas d'insuffisance des matériaux non azotés. La combustion intra-musculaire de ces divers matériaux s'accompagne d'une vaso-dilatation de l'organe et se traduit par une augmentation de la quantité d'oxygène normalement consommée par le muscle, comme par un dégagement corrélatif d'acide carbonique.

Les troncs nerveux qui résultent de l'association des prolongements cylindraxiles peuvent être excités artificiellement par des actions thermiques, mécaniques, électriques, et, dans tous ces cas, ils transmettent aux muscles une excitation qui provoque la contraction.

Les mouvements accomplis par les muscles se laissent tous ramener à un mouvement élémentaire, toujours identique à lui-même, la secousse musculaire.

Soit un muscle dans lequel ou dans le nerf duquel on envoie une excitation électrique simple, comme un choc d'induction. Il y répond par une secousse, c'est-à-dire par un raccourcissement suivi d'un relâchement; il passe successivement de la forme de repos à la forme active et il revient rapidement à la première. Il y a donc trois temps à distinguer dans la secousse et il y en a même un quatrième si l'on tient compte de ce fait, établi par Helmholtz sous le nom d'excitation latente, que le muscle reste un moment avant de réagir à l'excitation [1].

Cette secousse, que l'on appelle assez souvent la contraction simple, n'est pas toujours telle, pense BOTTAZZI, si, en l'appe-

1. Le temps de l'excitation latente varie chez l'homme de 0^{sec},004 à 0^{sec},01, en moins sous l'influence de l'intensité de l'excitation et de la chaleur, en plus sous l'influence de la fatigue et du froid.

lant ainsi, on veut signifier que dans les fibres musculaires se déroule un seul et unique processus de contraction. Cette contraction est ordinairement double dans les muscles striés aussi bien que dans les muscles lisses, c'est-à-dire se compose de deux contractions élémentaires : une primaire, rapide ou clonique, accomplie probablement par les myofibrilles, l'autre secondaire, lente ou tonique, accomplie probablement par le sarcoplasme.

C'est la théorie de la dualité du fonctionnement musculaire dont nous avons déjà parlé à propos du tonus. Chaque fonction tendrait à prédominer sur l'autre, suivant que l'excitation atteint les myofibrilles ou le protoplasma et suivant la structure des muscles, plus ou moins riches en éléments de chaque espèce, les myofibrilles prédominant dans les muscles striés et le sarcoplasme dans les muscles lisses.

La première fonction prédomine donc dans les muscles striés, mais, si les excitations électriques sont de très courte durée chacune et suffisamment rapprochées, les secousses cloniques tendent à se fusionner dans une contraction unique qui constitue le tétanos physiologique. Quand une secousse commence avant que l'autre soit finie, le muscle ne se relâche plus qu'imparfaitement; enfin, quand les intervalles diminuent encore, il n'y a plus de relâchement apparent et le muscle reste uniformément contracté pendant tout le temps que les excitations lui arrivent. Le tétanos est dit complet ou incomplet suivant que la fusion des secousses est plus ou moins parfaite ; pour obtenir une fusion complète chez l'homme, il faut, au moins, 40 excitations par seconde.

La seconde fonction prédomine dans les muscles lisses et la contraction tonique qui la caractérise serait, comme nous l'avons vu, la contraction propre du tonus.

La contraction musculaire, telle qu'elle se produit dans les muscles striés à la suite d'excitations physiologiques volontaires ou réflexes, est considérée comme un tétanos, car elle se compose d'une série de secousses isolées qui se succèdent rapidement ; ce tétanos reste toujours incomplet ; il y a, en effet, de 8 à 12 secousses dans les contractions lentes et de 18 à 20 dans les plus rapides.

Qu'il s'agisse de réflexes ou de mouvements volontaires, le tétanos s'accompagne d'une oscillation tonique du muscle qui se contracte, probablement par association de l'influx tonique cérébelleux avec l'influx moteur cortical. « Lorsque le cervelet, dit PIÉRON, n'apporte plus sa collaboration normale et que les variations toniques ne suivent plus le jeu des impulsions motrices volontaires, on a du tremblement parce que manque le support d'un hypertonus momentané, favorisant la fusion des secousses pour les raccourcissements accentués. »

D'ordinaire, plusieurs muscles agissent en même temps pour produire un mouvement : on les dit synergiques. Ces muscles n'agissent pas seuls dans la plupart des mouvements volontaires; les muscles antagonistes, qui produisent les mouvements opposés, agissent également; ils ont pour fonction de modérer et de régler le mouvement volontaire. C'est la loi de l'harmonie des antagonistes formulée en 1867 par Duchenne de Boulogne, mais à laquelle nous pouvons apporter quelques précisions et quelques réserves (GLEY, 1170).

Lorsqu'on fait porter une excitation électrique sur un point de la zone motrice corticale où elle détermine un mouvement de flexion du coude, elle détermine en même temps la contraction des fléchisseurs et le relâchement des extenseurs, ainsi que l'ont établi Hering et Sherrington en 1897. (Cf. GLEY, 1171.)

L'excitation dite volontaire se comporte parfois de la même manière, en ce sens qu'elle provoque en même temps que l'action motrice des muscles synergiques l'inhibition des antagonistes, et il va de soi que la contraction des uns est alors facilitée par l'inhibition des autres; mais les faits ne se passent pas toujours d'une façon aussi simple.

« Les antagonistes, écrit GLEY, participent au mouvement suivant l'effet à obtenir et les conditions mécaniques. Que, dans la contraction simultanée des extenseurs et des fléchisseurs, l'action de ces derniers soit prédominante, celle des extenseurs modérera la durée, l'étendue ou la rapidité du mouvement de flexion; c'est ce qui se passe dans les mouvements qui exigent une grande précision. Au

contraire, que les extenseurs se relâchent, pendant que se contractent les fléchisseurs, et le mouvement de flexion prend instantanément tout ce qu'il peut acquérir de rapidité et d'amplitude, mais aux dépens, à coup sûr, de la précision. Dans les mouvements statiques, dont l'effet est de vaincre une résistance qui agit dans le même sens que les antagonistes, ceux-ci se relâchent toujours; le mouvement s'en trouve donc singulièrement facilité ». (1171).

Le muscle en se contractant change de forme ; il devient plus épais et plus court et par conséquent il tend à rapprocher l'un de l'autre ses points d'attache. De là la production de ce résultat mécanique qu'on appelle le travail.

Le travail T effectué par un muscle qui se contracte est égal au produit du poids soulevé p par la hauteur h à laquelle ce poids est soulevé. $T = p\,h$. Il en résulte que, lorsque le muscle ne soulève aucun poids, quand $p = 0$, $T = 0$. A charge nulle, travail nul. De même, quand le poids est trop lourd pour que le muscle puisse se raccourcir, quand $h = 0$, on peut encore écrire $T = 0$. Le muscle ne peut accomplir de travail effectif qu'entre ces deux limites.

La hauteur du soulèvement est proportionnelle à la longueur du muscle, c'est-à-dire au nombre de fibres placées bout à bout qu'il renferme (Jos. Bernouilli, 1721).

La force de contraction se mesure par le poids le plus fort nécessaire pour la neutraliser et dépend de l'étendue de la section transversale du muscle. Cette force de contraction est pour les muscles de l'homme de 7 à 8 kilogrammes par centimètre carré de section transversale.

Elle présente des différences considérables suivant l'énergie de l'excitant et l'état des muscles. Comme le dit Gley (1154), on peut constater le rôle joué par l'énergie de l'excitant en ayant égard seulement à l'excitation volontaire. « Que notre volonté atteigne immédiatement au degré le plus intense sous l'influence d'une passion forte, et elle pourra communiquer aux muscles une force considérable ; il est évident que cela est dû à ce que le tétanos physiologique résulte d'un plus grand nombre de secousses. »

La force de contraction peut être appréciée à l'aide de dynamomètres dont le plus connu est celui que Regnier inventa pour Buffon qui voulait connaître la force de l'homme dans les différents âges de la vie. Ce dynamomètre consiste dans un ressort d'acier en forme d'ellipse. On le prend et on le comprime de façon à rapprocher par la pression ses deux arcs dans le sens du petit arc. La déformation subie par le ressort est indiquée par la déviation d'une aiguille qui mesure en kilogrammes l'effort accompli. La pression exercée par la main doit être continue et brusque. La moyenne est avec les hommes de 40 pour la main gauche et de 45 pour la droite ; avec les femmes de 25 et de 30.

Féré s'est beaucoup servi de ce dynamomètre pour étudier l'influence exercée sur la force de contraction musculaire par le travail intellectuel, l'excitation des divers sens, le plaisir, l'alcool, le tabac, l'odeur du musc, les sons, les bruits, la lumière et les couleurs (A).

Il est arrivé à constater l'action dynamogène de tous ces agents mais comme il opérait sans méthode et ne se méfiait pas assez de la suggestion, tous les résultats qu'il a obtenus sont à reprendre, encore que vraisemblables pour la plupart.

Mosso a été un des premiers à faire la critique du dynamomètre de Regnier et des dynamographes qui n'en diffèrent que par l'appareil inscripteur qui leur est joint. Ces instruments ont, à son avis, le défaut de ne fournir aucune indication constante. « Et ceci se comprend, dit-il (B, 52), si nous pensons au nombre de muscles qui agissent quand nous serrons le poing. Les causes d'erreurs sont encore plus grandes si on veut répéter une longue série de contractions ; dans ce cas, les muscles fonctionnent alternativement, et quand l'un est fatigué, il est remplacé par un autre qui n'a pas encore épuisé sa force. »

Tandis que les nerfs présentent une résistance presque indéfinie à la fatigue, les muscles se fatiguent, si, dans l'intervalle des excitations, ils n'ont pas le temps de récupérer leur potentiel ; il y a alors épuisement du muscle et cet épuisement est

accompagné d'une sensation musculaire spéciale. On voit se produire l'allongement des temps de latence, la diminution de l'amplitude et l'augmentation de la durée des secousses, ainsi que la fusion des secousses pour des excitations donnant primitivement des secousses séparées. La fatigue musculaire apparaît.

Ioteyko, qui a écrit une série d'études sur la fatigue, donne la définition suivante de la fatigue musculaire : « C'est, dit-elle (A, 29), la diminution ou la perte de l'irritabilité par l'excitation, ce qui se traduit par ce phénomène que l'effet d'une excitation prolongée devient de plus en plus faible, bien que l'intensité de l'excitation reste constante. Pour obtenir le même effet qu'au début, il faut augmenter l'intensité du stimulant. La fatigue est donc équivalente à une paralysie, mais c'est une paralysie particulière, parce qu'elle est provoquée par un excès d'excitation. »

La cause de la fatigue musculaire est double ; elle dépend : 1° de la dépense du potentiel et en particulier des hydrates de carbone dont on sait le rôle énergétique ; 2° de l'encombrement des tissus musculaires par les résidus de désassimilation qui se forment pendant la contraction.

La théorie chimique de la fatigue a été établie par des expériences bien connues.

Si on fait passer dans les vaisseaux d'un muscle fatigué un courant d'eau salée, de façon à débarrasser le muscle par un lavage des matériaux qui s'y trouvent retenus, l'excitabilité reparaît bientôt. Au contraire, si on injecte à un animal normal du sang d'un animal fatigué, les phénomènes de fatigue apparaissent. De même, si on injecte dans les vaisseaux d'un muscle normal un extrait aqueux de muscle fatigué, on provoque la fatigue du premier (Gley, 1158).

Les substances dont l'accumulation dans le muscle entraîne la fatigue ne sont pas connues. On sait que ce sont des substances oxydables, car l'oxygène restaure, par son action locale, les tissus musculaires fatigués. Ainsi, un courant de sang oxygéné répare plus vite les muscles qu'un courant d'eau salée et, d'autre part, les muscles se fatiguent plus lentement dans une atmosphère riche en oxygène (Gley, 1158).

On sait de plus, par les travaux de W. WEICHARDT, que le suc musculaire des animaux fatigués débarrassé des sels, de l'urée, de la créatine, de la créatinine, etc., c'est-à-dire dialysé, produit encore la fatigue quand il est injecté à des animaux non fatigués.

La sensation de fatigue (v. *Traité*, I, 338), qui apparaît, en général, d'une façon soudaine, coïnciderait, d'après LAGRANGE et DE GRANDMAISON, avec le moment où, l'énergie disponible étant épuisée, l'organe a besoin, pour maintenir son fonctionnement au même degré d'activité, d'emprunter un supplément de force à ses réserves et d'augmenter l'intensité des décharges nerveuses envoyées aux muscles.

IOTEYKO (A, 185) estime, avec plus de précision mais aussi avec plus d'hypothèse, qu'aux sensations de lourdeur et de froissement qui naissent pendant la contraction d'un muscle fatigué, viennent se joindre les altérations chimiques des terminaisons nerveuses sensitives et motrices intra-musculaires. L'intoxication de l'élément moteur déterminerait l'impotence motrice ; l'intoxication des éléments sensitifs provoquerait une excitation qui, se portant aux centres sensitivo-moteurs, y déterminerait la sensation spécifique de fatigue.

Mosso, à l'aide d'un dynamographe de son invention qu'il appelle l'ergographe, a étudié la fatigue chez l'homme. Son appareil, qui est d'un usage courant, et qui sert à mesurer d'ordinaire le travail du médius, immobilise l'avant-bras, la main, l'index et l'annulaire, en laissant au médius toute la liberté de ses contractions pour une charge donnée (en général 3 kilogrammes) Un métronome permet au patient de faire des contractions régulièrement espacées et dont la vitesse varie suivant le rythme adopté (en général 2 secondes).

Mosso se proposait, avec cet appareil, d'isoler le travail d'un muscle, de manière à éviter qu'aucun autre muscle ne pût l'aider dans son travail, surtout quand il est fatigué (B, 33). Comme il s'en est rendu compte lui-même, l'isolement n'est pas absolu, puisque dans les cas les plus favorables, tel le cas du médius, il y a deux muscles qui travaillent (le fléchisseur superficiel qui commande la deuxième phalange, le

fléchisseur profond qui commande la deuxième et la troisième), et que les interosseux ne sont pas tout à fait exclus; mais, même avec ces inconvénients, l'ergographe a constitué un progrès considérable sur les dynamomètres et dynamographes.

Si l'on impose au médius une charge trop faible ou un rythme trop lent, c'est-à-dire des conditions qui permettent la restauration indéfinie du potentiel et l'élimination du résidu, les contractions peuvent durer indéfiniment sans modification de hauteurs ; mais, si l'on donne aux fléchisseurs une charge de 3 kilos et un rythme de 30 contractions à la minute, on verra les muscles s'épuiser après 90 ou 100 secondes et l'on aura une courbe complète de fatigue que l'on pourra analyser.

Cette courbe, que l'on obtient en réunissant tous les sommets des lignes inscrites, peut être différente suivant les charges, les rythmes, les individus et leurs dispositions psychiques ou physiques du moment ; mais c'est un fait très remarquable qu'elle est toujours comparable avec elle-même, pour un même individu et des conditions identiques d'expériences. Si chaque jour, à la même heure, dans les mêmes conditions organiques et mentales, nous faisons une série de contractions avec le même poids et suivant le même rythme, nous obtiendrons des tracés qui présenteront les mêmes ondulations, les mêmes hauteurs et les mêmes chutes; en ce sens chacun a sa courbe, c'est-à-dire la même façon de se fatiguer et de réagir. Voici (fig. 11), à titre d'exemple, les courbes des professeurs Aducco et Maggiora obtenues par Mosso avec un rythme de 30 soulèvements à la minute [1].

Nous voulons rapporter, à propos de ces courbes, ce fait très intéressant constaté par plusieurs élèves du laboratoire de psychologie de Sainte-Anne, que, pour un même sujet étudié dans les mêmes conditions physiologiques et psychiques, les courbes de fatigue musculaire, prises à l'ergographe de Mosso, et les courbes de fatigue de l'attention, prises au chronomètre de d'Arsonval, présentent les mêmes ondulations et

1. Comme on le verra plus loin (II, 627), les courbes ergographiques sont réductibles à trois types principaux, entre lesquels il existe tous les types de passage.

les mêmes chutes, comme si le sujet avait, dans l'ordre physique et dans l'ordre mental, la même formule de dépense.

On évalue le travail produit en kilogrammètres et on obtient les kilogrammètres en multipliant par la charge la hauteur totale des soulèvements, mesurée par un ruban métrique qui se déplace à chaque inscription ; soit pour la courbe d' Aducco 3 kg. × 1,177 m. = 3 kilogrammètres 531.

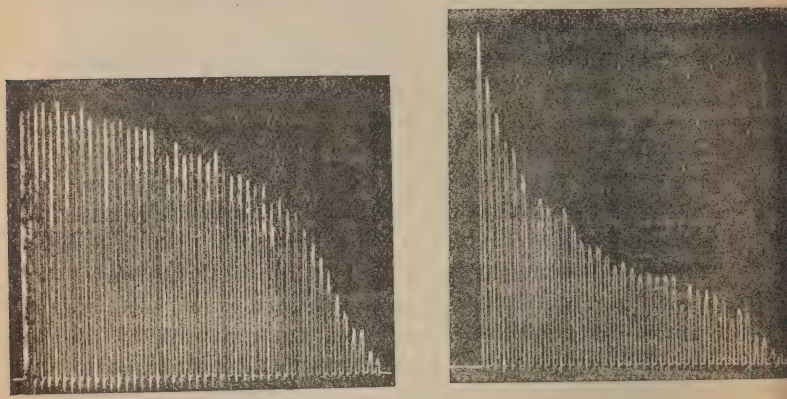


Fig. 11.

Depuis que Mosso a inventé son appareil, on s'en est beaucoup servi pour mieux étudier qu'avec les dynamomètres et dynamographes l'influence des agents psychiques, toxiques, physiques sur le travail musculaire. On considère, dans ce cas, soit les variations globales des kilogrammètres, soit les variations de la hauteur et de la durée des soulèvements.

Les bruits, les sons, les saveurs, les odeurs paraissent agir par une action tonique sur les centres nerveux, tandis que les agents physiques ou chimiques tels le massage, l'absorption de sucre paraissent agir par l'action qu'ils exercent sur le muscle, soit en accélérant la circulation, soit en lui apportant un surplus de potentiel. De leurs expériences sur les effets de la caféine, Hoch et Kraepelin (380) ont cru pouvoir tirer cette loi que le nombre des soulèvements renseigne sur l'état des centres et la hauteur sur l'état des muscles. A l'appui

de cette loi ils invoquent les preuves suivantes : les dispositions psychiques au travail, variables suivant les heures de la journée, influent surtout sur le nombre des soulèvements; l'influence des repas en augmente la hauteur; l'exercice de l'ergographe augmente le nombre des soulèvements, la fatigue intellectuelle le diminue (cf. IOTEYKO, A, 100).

IOTEYKO a donné le nom de coefficient de fatigue au rapport numérique qui existe entre la hauteur totale du soulèvement et leur nombre dans un ergogramme (*ibid.*). Le quotient de la fatigue, d'après elle, mesure la qualité du travail, c'est-à-dire le rapport entre l'effort musculaire et l'effort nerveux dans un ergogramme (B, 110).

KRAEPELIN, qui a continué, avec OSERETZKOWSKY, les recherches commencées avec Hoch, a constaté que la caféine augmente la hauteur des soulèvements et en diminue le nombre en produisant une augmentation du travail; que l'alcool, pris à faible dose, augmente le nombre des soulèvements et diminue la hauteur, c'est-à-dire qu'il excite les centres psychomoteurs en paralysant progressivement les muscles; qu'un travail intellectuel d'une heure augmente le nombre des soulèvements, tandis qu'une promenade le diminue. Comme le dit très justement LARGUIER DES BANCELS (436), ces résultats font pressentir les services que pourra rendre la méthode ergographique à la psychologie, lorsqu'elle joindra l'analyse systématique des tracés à la mesure globale du travail effectué [1].

X

CONCLUSION

On s'étonnera peut-être que, dans un traité de psychologie, nous ayons fait une aussi grande place à des phénomènes de mécanique nerveuse ou musculaire dont le plus

1. Nous passons sous silence les patientes recherches effectuées par FÉRÉ (B) avec l'ergographe, parce que l'auteur, ne travaillant que sur lui-même, a vraisemblablement subi l'influence de ses idées directrices. Nous revenons plus loin (II, 627) sur les recherches de KRAEPELIN.

grand nombre sont plus souvent rangés dans le domaine de la physiologie que dans le domaine de la psychologie proprement dite.

C'est que les phénomènes étudiés ici, les réflexes, l'inhibition, le tonus, les contractions des muscles striés, les réflexes conditionnels et, par-dessus tout, les mouvements volontaires ne constituent pas seulement des mécanismes importants de notre vie psycho-biologique ; ils jouent aussi un rôle considérable dans cette adaptation de la vie physiologique à la vie sociale qui commence à s'exercer dès notre naissance et qui résumait, pour Auguste Comte, tout ce que nous appelons psychologie.

Sans doute, au cours des chapitres qui suivent, nous aurons l'occasion de marquer, avec plus de précision et avec plus de richesse, les mécanismes multiples par lesquels se fait cette adaptation dans l'expression des émotions, dans le langage, dans l'activité logique et rationnelle, dans l'évolution des tendances les plus humbles ou les plus élevées et dans les manifestations sociales de notre activité volontaire ; mais on peut déjà, sans sortir de l'excitation et des modalités de la réaction motrice, signaler des processus d'adaptation sociale.

C'est parce que l'individu est capable d'exercer une action d'arrêt sur ses réflexes qu'il est susceptible d'éducation, au sens négatif du terme.

C'est parce qu'il est capable de réflexes conditionnels de plus en plus étendus qu'il est susceptible de dressage, au sens positif du terme, c'est-à-dire d'acquisition dans l'ordre des habitudes sociales et morales.

C'est parce qu'il est capable de ces réactions motrices complexes appelées volontaires, qu'il peut agir sur le milieu physique et social pour le modifier et s'y adapter.

C'est enfin par la contraction de ses muscles striés qu'il est capable de ce rendement social qu'on appelle le travail.

Il suffit, en quelque sorte, que la vie psycho-biologique soit donnée sous sa forme la plus mécanique et la plus simple, pour que le social puisse déjà s'insérer sur le biologique et se réaliser par lui.

BIBLIOGRAPHIE

ARTHUS. *Précis de Physiologie*, 5e édit. Paris, Masson, 1918.

BAIN (Alex.). *Les émotions et la volonté*. Paris, Alcan, 1885.

BECHTEREW. A. *La psychologie objective*. Revue scientifique, septembre 1900, pp. 358 et 390.

— B. *Les problèmes et la méthode de la psychologie objective*. Journal de Psychologie, XII, 1909, p. 481-505.

— C. *Die Bedeutung der Mobilitätsprüfungen für objektive neuropsychische Studien*. Folia neuro-biologica, IV, 2, 1910, p. 76-115.

— D. *Les fonctions nerveuses. Les fonctions bulbo-médullaires* (2 volumes). Paris, Doin, 1909 et 1910.

— E. *La psychologie objective*. Paris, Alcan, 1913.

BERNARD (Claude). *Les phénomènes de la vie*. Paris, Baillière, 1879.

BERNSTEIN. *Die Energie des Muskels als Oberflächenenergie*. Pflüger's Archiv, vol. LXXXV, p. 271-313, 1901.

BINET et VASCHIDE. *Réparation de la fatigue musculaire*. Année Psych., 1898, p. 295.

BLANTON (Margaret Gray). *The behavior of the human infant in the first thirty day of life*. Psych. Review, XXIV, 1917, p. 456-483.

BOER (S. DE). *Die quergestreiften Muskeln erhalten ihre tonische Innervation mittels der Verbindungsäste des Sympathicus*. Folia neuro-biologica, 1913, VII, p. 378 ; — *Ueber den Skelettmuskeltonus*, ibid., p. 837.

BOTTAZZI. A. *The oscillations of the auricular tonus in the batrachian heart*. Journal of Physiol., 1897, XXI, p. 1.

— B. *Recherches sur la genèse du tétanos musculaire*. Arch. ital. de Biol., 1914, II.

— C. *Le attività fisiologiche fondamentali. L'attività muscolare*. Scientia, XIX, 1916, p. 101-114.

BRONDGEEST. *Over den tonus der willekeurige spieren*. Hollandische Beitr. z. Wiss., 1860

BROWN-SÉQUARD. A. *Théorie des mouvements involontaires coordonnés des membres et du tronc chez l'homme et chez les animaux*. Archives de Physiologie, XXIIe an., 1890, p. 411-424.

— B. *Inhibition*. Dictionnaire Dechambre.

CHARCOT. C. R. Soc. de Biologie, 1875-1876.

CYTOVITCH et FELKMANN. *Pléthysmographie comme méthode d'enregistrement des réflexes conditionnels chez l'homme*. C. R. Soc. de Biologie, 1917, p. 762-764.

DUSSER DE BARENNE. *Recherches expérimentales sur les fonctions du système nerveux central, faites en particulier sur deux chats dont le néo-pallium avait été enlevé*. Arch. néerl. de Physiologie, IV, 1, déc. 1919, p. 31-223.

EROFEEW (Mme). *Contribution à l'étude des réflexes conditionnels distinctifs*. C. R. Soc. de Biologie, 1916, p. 239-240.

FÉRÉ. A. *Sensation et mouvement.* Paris, Alcan, 1887.
— B. *Travail et plaisir.* Paris, Alcan, 1904.
FERRIER. *Experimental researches in cerebral physiology a. pathology.* British med. Journal, I, p. 457, 1873.
FORBES et SHERRINGTON. *Acoustic reflexes in the decerebrate cat.* Am. J. of Physiology, XXXV, 1914, p. 367-376.
FOVILLE. *Dict. de Médecine.* Art. *Paralysie générale.*
FRANÇOIS-FRANCK. A. *Dict. encyclopédique des Sciences Médicales.* Art. *Nerveux*, p. 585.
— B. *Ibid.* Art. *Encéphale.*
FRÉDÉRICQ et NUEL. *Éléments de physiologie humaine.* Gand et Paris, Masson, 1904.
FRITSCH et HITZIG. *Ueber die electrische Erregbarkeit des Grosshirns.* Archiv f. Physiologie, 1870, p. 300-332.
GARTEN. *Die Veränderungen der Netzhaut durch Licht.* Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, Giessen, 9 février 1914.
GEHUCHTEN (VAN). *Le mécanisme des mouvements réflexes.* Journal de Neurologie, 1897.
GLEY. *Traité de physiologie.* 5e édition. Paris, Baillière, 1920.
GLEY et MENDELSSOHN. *Quelques expériences sur le réflexe salivaire conditionnel chez l'homme.* C. R. Soc. de Biologie, 1915, p. 645-649.
GRASSET. *Traité de physiopathologie clinique.* Paris, Masson, 1912.
GRÜNBAUM et SHERRINGTON. *Observations on the physiology of the cerebral cortex of the anthropoid apes.* Proceed. Roy. Soc., vol. 72, 1903.
HARRIS (Fraser). *A classification of reflex actions.* Brain, XVII, 1894, p. 232-237.
HERRICK (C. Judson). *Some reflections on the origine and significance of the cerebral Cortex.* Journal of animal behavior, II, 1913, p. 222-236.
HERTWIG. *La cellule.* Trad. fr. Paris, Carré, 1894.
IMBERT. *Le mécanisme de la contraction musculaire, déduit de la considération des forces de tension superficielle.* Arch. de Physiol., Ve série, t. IX, 1897, p. 289-301.
IOTEYKO. A. *Fatigue* (article). *Dictionnaire de physiologie* de RICHET.
— B. *La fatigue.* Paris, Flammarion, 1920.
ISSAILOVITCH-DUSSIAN. *Les réflexes conditionnels ou associatifs.* Presse médicale, 8 novembre 1913, p. 907-909.
JAMES. *Le sentiment de l'effort.* Critique philosophique, 1881, t. II.
KARPLUS et KREIDL. *Ueber Totalexstirpation einer und beider Grosshirnhemisphären an Affen.* Archiv für Physiologie, 1914, p. 155-212.
KRAEPELIN et HOCH. *Ueber die Wirkung der Theebestandtheile auf körperliche und geistige Arbeit.* Kraepelin's psychol. Arbeiten, I, p. 378-488. Leipzig, 1896.
KRAEPELIN et OSERETZKOWSKY. *Ueber die Beeinflussung der Muskelleistung durch verschiedene Arbeitsbedingungen.* Ibid., III, 1901, p. 587-690.

KRASNOGORSKI (N.). *On the fundamental mechanisms of the activity of the cerebral cortex in children.* Transactions of XVII Intern. Cong. of Medicine, 1914, sect. X, 2, p. 199-200.

KRAUSE. *Chirurgie des Gehirns u. des Rückenmarks.* Berlin, Urban, 1911.

LAGRANGE (F.) et GRANDMAISON (G. DE). *La fatigue et le repos.* Paris, Alcan, 1912.

LANGELAAN. *On muscle tonus.* Brain, XXXVIII, 3, 1915, p. 235.

LAPERSONNE (DE) et CANTONNET. *Manuel de Neurologie oculaire.* Paris, Masson, 1910.

LAPICQUE. A. *Sur la constante de temps de l'excitabilité ou chronaxie.* C. R. Soc. de Biol., 23 avril 1910.

— B. *Définition expérimentale de l'excitabilité.* C. R. Soc. de Biol., 24 juillet 1909.

LARGUIER DES BANCELS. *Revue des derniers travaux sur la technique de l'ergographe.* Année psychologique, 1901, p. 424-436.

LASHLEY (K. S.). *The human salivary reflex and its use in psychology.* Psych. Review, XXIII, 1916, p. 446-464.

LE DANTEC. *Eléments de philosophie biologique.* Paris, Alcan, 1907.

LÉRI et VURPAS. *Observations psycho-physiologiques sur des anencéphales.* Journal für Psychologie, XIX, 1912, p. 383-388.

LEWANDOWSKY et SIMONS. A. *Zur Physiologie der vorderen und hinteren Zentralwindung.* Arch. f. d. ges. Physiol., 1909.

— B. *Ueber die elektrische Erregbarkeit der vorderen und hinteren Zentralwindung.* Zeit. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie, 1913.

LEYTON et SHERRINGTON. *The excitable cortex of the Chimpanze, Orang-Utan and Gorilla.* Quart. Journ. of. exp. Physiology, vol. 11, 1917, p. 135-222.

LIEPMANN et LEVINSOHN. *Zur Lokalisation des optischen Blinzelreflexes auf Grund zweier Fälle von Rindenblindheit.* Zentralb. für prakt. Augenheilkunde, XXXVII, 1913, p. 14.

LOEB. *La dynamique des phénomènes de la vie.* Trad. Daudin et Schaeffer. Paris, Alcan, 1908.

LUCIANI. *Sur l'excitation mécanique des centres sensitivo-moteurs de l'écorce cérébrale.* Arch. ital. de Biologie, 1883, IV.

MAGNUS. *Welche Teile des Zentralnervensystems müssen für das Zustandekommen der tonischen Hals und Labyrinthreflexe auf die Körpermuskulatur vorhanden sein.* Archiv für die ges. Phys., 1914, t. 159, p. 224-250.

MAGNUS et DE KLEIJN. *Die Abhängigkeit des Tonus der Nackenmuskeln von der Kopfstellung.* Pflügers Archiv, 1912, Bd. CXLVII, p. 455.

MAILLARD, V. PRENANT.

MINKOWSKI. *Etude physiologique des circonvolutions rolandiques et pariétales.* Arch. suisses de Neurologie et de Psychiatrie 1917, I, 2, p. 389-459.

MORAT et DOYON. *Traité de physiologie.* A. T. II. *Fonctions d'innervation.* — B. T. I. *Fonctions élémentaires.* Paris, Masson, 1902-1918.

MORGULIS (S.). *Pawlow's theory of the function of the central nervous system and a digest of some the more recent contributions to this subject from Pawlow's laboratory.* Journal of animal behavior, IV, 1914, p. 362-379.

MOSSO. A. *La peur.* Paris, Alcan, 1886.

— B. *La fatigue.* Paris, Alcan, 2e éd., 1896.

— C. *Théorie de la tonicité musculaire.* Arch. it. de Biol., XLI, 1904, p. 183.

MÜLLER. *Handbuch d. Physiologie des Menschen.* Coblenz, Hölscher, 1834.

NIKOLAEW (P. N.). *Contribution à l'analyse des réflexes conditionnels complexes.* Arch. des Sciences biologiques de Saint-Pétersbourg. XVI, 1911, p. 411-444.

NUEL. *La vision.* Paris, Doin, 1904.

ORBÉLI. *Réflexes conditionnels du côté de l'œil chez le chien.* Arch. des Sc. biol. de Saint-Pétersbourg, XIX, 1914, p. 1-116.

PAWLOW. A. *Le travail des glandes digestives.* Trad. Pachon et Sabrazès. Paris, Masson, 1901.

— B. *Huxley lecture.* The Lancet, 6 octobre 1906, p. 611 (cf. aussi Revue scientifique, 24 novembre 1906, p. 604).

— C. *Les sciences naturelles et le cerveau.* Journal de Psychologie, IX, 1912, p. 1-13.

— D. *L'inhibition des réflexes conditionnels.* Journal de Psychologie, X, 1913, p. 1-15.

PIÉRON. A. *L'attitude objective dans la psychologie moderne.* Scientia, XVII, 1915.

— B. *Réflexes labyrinthiques.* C. R. Soc. de Biologie, 1918, pp. 540, 545 et 661.

— C. *Le fonctionnement cérébral et l'expérience pathologique de guerre.* Revue du Mois, 10 août 1919, p. 364-397.

— D. *Du mécanisme physiologique du tonus musculaire.* Presse médicale, février 1918, p. 88.

PRENANT, BOUIN, MAILLARD. *Traité d'histologie.* 1er vol. *Cytologie générale et spéciale.* Paris, Reinwald, 1904.

RABAUD. A. C. R. Société de Biologie, 1916-1917. Bull. Soc. zool. Fr., 1916-1917.

— B. *L'immobilisation réflexe et l'activité normale des arthropodes.* Bulletin biolog. de la France et de la Belgique, tome LIII, 1919.

RANKE. *Tetanus.* Leipzig, Engelmann, 1865.

RENOUVIER. *Essais de Critique générale. Traité de psychologie rationnelle d'après les principes du criticisme.* Paris, Colin, 1875.

RIBOT. *Les maladies de la volonté.* 8e édit., Paris, Alcan, 1883.

RICHET. A. *Essais de psychologie générale.* 3e éd., Paris, Alcan, 1898, ch. III, *Le mouvement réflexe*, p. 57-83.

RICHET. B. Article *Automatisme*, in *Dictionnaire de Physiologie*, Paris, Alcan, 1895.

SHERRINGTON. A. *Qualitative difference of spinal reflex corresponding with qualitative difference of cutaneous stimulus.* Journal of Physiology, 1903, XXX, p. 39-46.

— B. *The role of reflex inhibition.* Scientia, 1911, IX, 2, p. 346 (Traduction française, p. 226).

— C. *The integrative action of the nervous system.* London, Constable, 1906.

— D. *On the proprioceptive system, especially in its reflex aspect.* Brain, XXIX, 1907, p. 467-482.

— E. *Postural Activity of muscle and nerve.* Brain, 1915, p. 197.

SOURY. *Le système nerveux central.* 2 vol. Paris, Carré et Naud, 1899.

STEFANINI. *Sui movimenti degli occhi per stimoli acustici.* Arch. ital. di Otologia, XXIX, 2, 1918.

STERNBERG (W.). *Geschmacksempfindung eines Anencephalus.* Zeitschrift für Psychologie, XXVII, 1901, p. 77-80.

TOROPOW (N. K.). *Réflexes conditionnels des yeux après suppression de la région occipitale des hémisphères cérébraux chez le chien.* En russe, Thèse de Saint-Pétersbourg.

TOULOUSE et VURPAS. *Rapport entre l'intensité des réflexes et l'organisation nerveuse.* C. R. Ac. des Sciences, 6 juin 1904.

VERWORN. *Physiologie générale.* Trad. Hédon, Paris, Schleicher, 1900,

VÉSZI (J.). *Der einfachste Reflexbogen im Rückenmark.* Zeitschrift für allgemeine Physiologie, XI, 1910, p. 168-176.

VOGT (C. et O.). *Zur Kenntniss der elektrisch erregbaren Hirnrindegebiete bei den Säugetieren.* Journal für Psychologie u. Neurologie, 1907, nº 8, Ergänzungsheft.

VOGT (O.). *Weiteres über frontale und parietale Störungen der Motilität, unter besonderer Berücksichtigung der ersteren.* Neurol. Zentralblatt, 1912, p. 35.

WATSON (J. B.). *The place of the conditioned reflex in Psychology.* Psych. Review, XXIII, 1916, p. 89-116.

WEICHARDT (W.). *Ueber Ermüdungstoxin und Antitoxin.* Münch. med. Wochenschr., 1904-05-06-07.

WINKLER (C.). *Manuel de Neurologie*, I. *Anatomie du système nerveux*, 1re partie, Haarlem, 1918.

WOODWORTH (R. S.) et SHERRINGTON. *A pseudaffective reflex and its spinal path.* Journal of Physiology, XXXI, 1904, p. 234-243.

ZELIONY (G. P.). A. *Espèce particulière de réflexes conditionnels.* Archives des Sc. biologiques de Saint-Pétersbourg, XIV, 1909, p. 1.

— B. *Contribution à l'analyse des excitants complexes des réflexes conditionnels.* Ibid., XV, 1910, p. 437-453.

— C. *Procédé technique pour l'étude des réflexes musculaires conditionnels.* C. R. Soc. de Biologie, 1913, p. 659-662.

CHAPITRE II

LES SENSATIONS

(B. Bourdon)

I

SENSATIONS EXTERNES ET SENSATIONS INTERNES

Les sensations en général. — Nous entendrons par *sensations*, suivant l'acception qui prévaut aujourd'hui en psychologie, les phénomènes primitifs et élémentaires de la vie mentale qui résultent de l'action de la lumière, du son, de la chaleur, etc., sur les organes de nos sens. Tout phénomène psychologique qui doit en partie ses caractères à l'habitude, à la mémoire devra donc être exclu du groupe des sensations.

Beaucoup de sensations sont causées par quelque action du monde extérieur sur nos sens ; mais il en existe aussi dont la cause physique est interne : ainsi des sensations se manifestent lorsque nous faisons un effort, lorsque nous mouvons nos membres, lorsque nous avons faim ou soif.

Considérons spécialement les sensations dues à quelque action du monde extérieur sur nous. On conçoit d'ordinaire la production de ces sensations de la manière suivante : une cause extérieure, la lumière, par exemple, détermine une modification dans un organe nerveux périphérique, cette modification en entraîne une autre dans un nerf qui continue cet organe, cette dernière finalement en excite une autre dans les centres nerveux et en particulier dans le cerveau : c'est la modification produite ainsi en dernier lieu dans le cerveau qui fait apparaître le phénomène psychologique appelé sensation ; tous les phénomènes qui ont précédé en nous la sensation,

y compris la modification cérébrale elle-même, sont de nature physiologique, c'est-à-dire physique ou chimique.

L'explication précédente renferme évidemment une pétition de principe ; on suppose, en effet, pour expliquer les sensations visuelles, par exemple, la lumière donnée et agissant sur la rétine ; or, nous ne pouvons savoir qu'il existe de la lumière que par les sensations visuelles. D'une manière générale, si nous admettons que les sensations sont les phénomènes psychologiques primitifs, nous n'avons plus le droit de rien supposer avant elles ; c'est, au contraire, d'elles qu'il faut partir pour tout expliquer : lumière, son, mouvement, etc. La pétition de principe signalée a conduit d'ailleurs tous les philosophes qui l'ont commise, — et qui ne se sont pas rendu compte qu'ils la commettaient, — à des difficultés inextricables, telles que celle de l'explication des rapports entre l'excitation physiologique cérébrale et la sensation, phénomène supposé d'une nature essentiellement différente.

Néanmoins, l'explication des sensations est beaucoup facilitée si on postule d'abord l'existence de la lumière, du son, du mouvement, bref du monde extérieur ; l'essentiel est de se souvenir qu'il y a là une pétition de principe. Nous nous conformerons donc, dans ce qui va suivre, à l'usage.

On peut appeler *excitant* la cause physique, lumière, son, etc., qui impressionne l'un de nos organes pour produire la sensation, et *excitation* la modification physique qu'entraîne dans l'organe l'action de l'excitant[1].

Primitivement une sensation ne peut se manifester que si l'organe périphérique a d'abord été excité. Plus tard, cette excitation périphérique n'est plus absolument nécessaire : des hallucinations, ayant absolument le caractère de sensations, peuvent se produire chez certains malades sans que leurs organes périphériques soient excités ; on sait aussi que les amputés éprouvent parfois des sensations dans leurs membres disparus.

Supposons un excitant agissant pendant un certain temps

1. Le mot *excitation* est employé assez souvent, en France, à tort, il nous semble, dans le sens d'*excitant*. C'est ainsi qu'on dira : « La sensation croît comme le logarithme de l'excitation. »

sur un organe : l'excitation croît d'abord jusqu'à un maximum, elle peut ensuite rester stationnaire comme intensité, enfin elle peut décroître ; elle décroîtra nécessairement lorsque l'excitant aura cessé d'agir. On peut donc distinguer une période d'*établissement*, une période d'*état* et une période de *descente* ou de *décroissance* de l'excitation.

L'excitation et la sensation persistent après que l'excitant a disparu : d'où la fusion de sensations qui se succèdent avec une rapidité suffisante. La durée de cette persistance dépend de diverses conditions, telles que la qualité de la sensation, l'intensité de l'excitation, la durée pendant laquelle l'excitant s'est trouvé en rapport avec l'organe.

Une excitation prolongée d'un organe produit de la fatigue qui se traduit notamment par une moindre excitabilité de l'organe à l'égard du même excitant.

On distingue dans toutes les sensations l'*intensité* et la *qualité*. Ainsi, un son, une lumière sont plus ou moins intenses. La qualité est ce qui fait qu'une lumière est *verte* ou *rouge*, etc., qu'un son est un *do* ou un *sol*, etc. Quelques psychologues considèrent encore la *durée* et l'*étendue* même comme des propriétés de toutes les sensations. Mais la doctrine d'après laquelle toute sensation serait primitivement étendue est difficile à défendre ; beaucoup, en effet, se refuseront à admettre que la propriété d'être longs ou courts, épais ou minces, appartienne primitivement aux sons, par exemple. Quant à la durée, il est exact que toute sensation, *lorsqu'elle dépasse une certaine durée*, est sentie comme durant ; mais, au-dessous d'un certain minimum de durée, la sensation peut subsister et nous apparaître alors comme instantanée, c'est-à-dire sans durée : tel est un bruit sec extrêmement court.

Quelques psychologues considèrent encore comme une propriété de toute sensation le *ton affectif*, c'est-à-dire le caractère agréable ou désagréable. Nous reviendrons ultérieurement sur ce point (I, 388).

Loi de l'énergie spécifique des nerfs de sensibilité. — Cette loi a été établie par le physiologiste allemand J. Müller (t. II, 251 et suiv.). Il commence, en effet, dans son traité de phy-

siologie, l'étude des sens par l'énoncé et la justification d'un certain nombre de principes qui peuvent se ramener à celui-ci, qui constitue la loi considérée : Les sensations des divers sens tiennent leur qualité particulière des organes excités et non de la qualité des excitants. Il pose, entre autres, les principes suivants :

1° « *Nous ne pouvons avoir, par l'effet de causes extérieures, aucune manière de sentir que nous n'ayons également sans ces causes et par la sensation des états de nos nerfs.* »

Ainsi, des causes internes peuvent provoquer des sensations de froid, de chaud, de son, de lumière, etc.

2° « *Une même cause interne produit des sensations différentes dans les divers sens en raison de la nature propre à chacun d'eux.* »

Par exemple, la congestion des vaisseaux capillaires des nerfs sensibles détermine des phénomènes lumineux dans les nerfs optiques, des bourdonnements dans les nerfs acoustiques, de la douleur dans les nerfs tactiles.

3° « *Une même cause externe produit des sensations différentes dans les divers sens en raison de la nature propre à chacun d'eux.* »

Un courant électrique, par exemple, causera des sensations tactiles, visuelles, auditives, gustatives, selon qu'il agira sur les nerfs du toucher, de la vue, de l'ouïe, du goût.

4° « *Les sensations propres à chaque nerf sensoriel peuvent être provoquées à la fois par plusieurs influences internes et externes.* »

Müller cite, par exemple, comme pouvant provoquer des sensations lumineuses : la lumière, des influences mécaniques telles qu'un choc, l'électricité, des influences chimiques résultant de l'introduction de certaines substances dans le sang, l'irritation causée par la congestion.

5° « *La sensation est la transmission à la conscience, non pas d'une qualité ou d'un état des corps extérieurs, mais d'une qualité, d'un état d'un nerf sensoriel, déterminé par une cause extérieure, et ces qualités varient dans les différents nerfs sensoriels.* »

Müller est ainsi conduit à attribuer à chaque nerf une

« énergie » déterminée. « Ainsi la sensation du son est l'énergie propre du nerf acoustique, celle de la lumière et des couleurs est l'énergie particulière du nerf visuel, etc. », et « la connaissance que nous acquérons du monde extérieur par nos sens ne peut rien nous apprendre touchant la nature et l'essence de ce monde ».

La loi en question est plus ou moins difficile à vérifier suivant les sens. La vérification est particulièrement nette pour la vue. Si l'excitant du nerf optique, au lieu d'être la lumière, comme à l'ordinaire, est une cause mécanique, un courant électrique, il se produira néanmoins toujours une sensation lumineuse. Ainsi, on provoquera facilement l'apparition de phénomènes lumineux, de phosphènes, en exerçant une pression sur le globe de l'œil ; si on fait passer à travers la tête, de manière à atteindre le nerf optique, un courant électrique, on pourra constater encore facilement des phénomènes lumineux.

Des excitants de nature diverse peuvent agir sur un même organe. On distingue, toutefois, à cet égard, les excitants *adéquats* et les excitants *inadéquats*. L'excitant adéquat est celui qui agit normalement sur un organe déterminé : tels sont la lumière pour la vue, le son pour l'ouïe. L'électricité, au contraire, sera un excitant inadéquat des organes de ces deux sens.

Non seulement les sens, comparés l'un à l'autre, présentent des énergies spécifiques, mais, dans le domaine d'un même sens, il peut exister aussi des énergies distinctes ; certains, du moins, l'ont admis : ainsi, la doctrine d'après laquelle il existerait dans le nerf optique trois espèces de fibres correspondant chacune à une couleur fondamentale revient à attribuer à chaque espèce de fibres une « énergie » particulière ; l'hypothèse proposée par Helmholtz, d'après laquelle les sons de hauteurs différentes impressionneraient dans l'oreille des terminaisons nerveuses différentes, multiplie, dans le seul domaine de l'ouïe, les énergies spécifiques.

Le principe de l'énergie spécifique des nerfs sensoriels n'implique naturellement pas que tout excitant doive agir sur tous les sens : la lumière, par exemple, n'agit pas sur le

toucher. L'électricité peut exciter tous les sens ; on doit, toutefois, se demander si parfois les sensations qu'elle occasionne ne sont pas dues plutôt aux substances mises en liberté dans les tissus par électrolyse qu'à l'action directe du courant électrique sur les nerfs.

On peut noter encore, relativement à la loi de l'énergie spécifique des nerfs sensibles, les faits suivants : la fibre nerveuse, qui fait suite à l'appareil périphérique d'un sens, est en général réfractaire à l'excitant adéquat de ce sens : par exemple, la lumière n'agit pas directement sur le nerf optique. D'autre part, toutes les fibres, à quelque sens qu'elles appartiennent, pourraient être impressionnées par des excitations banales, mécaniques, électriques (MORAT et DOYON, t. II, 514 et suiv.).

Une question, enfin, se pose, pour le physiologiste, au sujet de la même loi : la spécificité tient-elle à l'organe périphérique, au nerf, au centre nerveux, à l'organe considéré dans sa totalité, c'est-à-dire comprenant l'appareil récepteur périphérique, le nerf et le centre nerveux ? Müller considérait la question comme insoluble à son époque et se bornait à affirmer que certaines parties du cerveau participent aux énergies spéciales ; à l'appui de cette affirmation, il signalait, par exemple, le fait que des images lumineuses peuvent persister après destruction de la rétine. Mais on peut objecter que, lorsque la cécité est congénitale, tout phénomène optique fait défaut. La question, actuellement, reste soumise à discussion. Cependant la tendance de la physiologie contemporaine est de reporter la spécificité à l'organe central, à la partie des centres nerveux où se termine le nerf sensoriel, bien que l'histo-physiologie soit hors d'état de supposer comment l'excitation de tel groupe de cellules centrales donne toujours naissance à la même sensation (GLEY, A, 968).

La loi de l'énergie spécifique des nerfs sensibles présente un certain intérêt philosophique en ce sens qu'elle fournit aux subjectivistes un argument en faveur de leur doctrine d'après laquelle nous ne pouvons savoir ce qu'est en soi le monde extérieur. Müller fait lui-même remarquer, au commencement de son étude des sens, que « les sens ne nous

procurent, à proprement parler, que la conscience des qualités et des états de nos nerfs ». Une discussion approfondie du subjectivisme ne serait pas ici à sa place. Nous nous bornerons à la remarque suivante : le monde extérieur est connu par nos sensations et il ne peut être question de l'opposer radicalement à celles-ci ; les sens ne nous procurent pas, comme l'affirme Müller, « la conscience des qualités et des états de nos nerfs » ; nous ne savons même pas, avant d'avoir étudié l'anatomie, que nous avons des nerfs. Les sens nous font connaître les couleurs, les sons, les odeurs, la durée, l'espace, le mouvement, l'extériorité elle-même, etc., et tous ces phénomènes constituent à la fois le monde extérieur et nos yeux, nos oreilles, nos nerfs, notre cerveau, etc. Les faits relatifs à l'énergie spécifique des nerfs sensibles prouvent simplement que chaque fois qu'il y a couleur, par exemple, on constate, quelles que soient les autres conditions du phénomène, la présence d'un organe visuel. La couleur verte d'un objet n'est évidemment pas une « qualité », ni un « état » de notre nerf optique, et nous la chercherions vainement, si une telle recherche était possible, en nous, dans notre cerveau.

Division, nombre des sens. — La division ordinaire, qui admet cinq sens, est essentiellement anatomique : le vulgaire distingue autant de groupes principaux de sensations qu'il reconnaît d'organes des sens.

Si on considère simplement les sensations, en faisant abstraction des organes, on remarque tout de suite qu'il est impossible de réunir l'ensemble des sensations tactiles en un seul groupe : une sensation de douleur, une sensation de chaud, une sensation de contact diffèrent psychologiquement entre elles autant qu'un son et une couleur.

En fait, la division en cinq sens n'est plus admise aujourd'hui par les physiologistes. D'ailleurs, même du point de vue anatomique, on est obligé aujourd'hui d'admettre plus de cinq sens : comme on le verra, les sensations de pression sont fournies par d'autres organes que celles de chaud ou de froid ; dans l'oreille, on distingue aujourd'hui souvent deux organes et, par conséquent, deux sens.

L'accord n'est pas encore fait entre savants sur le nombre

des sens qu'on doit reconnaître. Certains, d'ailleurs, étendent d'une façon exagérée l'emploi du mot sens. La doctrine d'un « sens musculaire » est défendable, mais celle d'un « sens de l'espace », celle d'un « sens du temps » ne le sont guère, la dernière surtout. Il n'existe pas, en effet, d'organe nous donnant spécialement des sensations de temps, pas plus qu'il n'en existe nous donnant exclusivement des sensations d'intensité.

Comme tout le monde n'admet pas encore qu'il soit légitime de parler d'un sens du chaud, d'un sens du froid, etc., nous continuerons de grouper sous le nom de sensations tactiles les sensations que le vulgaire rattacherait au toucher, en distinguant, toutefois, celles qui viennent de la surface du corps et celles qui viennent de l'intérieur.

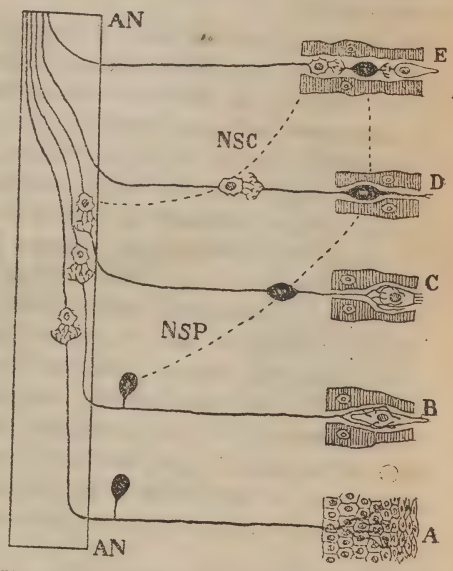


Fig. 12. — Schéma de la série des organes des sens.

A droite, série des épithéliums de la sensibilité tactile (A), du goût (B), de l'ouïe (C), de l'odorat (D), de la vue (E). — La ligne pointillée NSP marque le déplacement vers la périphérie des neurones sensitifs périphériques, à partie de celui de l'ouïe (C). — La ligne pointillée NSC marque ce même déplacement pour les neurones centraux, à partir de celui de l'odorat (D). — AN, l'axe nerveux. (D'après Mathias Duval, *Précis d'histologie*.)

Structure des organes sensitifs en général. — Les divers organes sensitifs présentent des structures analogues ; on y peut distinguer, en allant de l'axe nerveux vers la périphérie et en s'appuyant sur la conception du neurone, trois espèces d'éléments principaux : des neurones sensitifs centraux (représentés en clair dans la figure ci-jointe), des neurones sensitifs périphériques (représentés en noir) et des cellules

sensorielles. Les neurones sensitifs périphériques sont en relation, par leurs prolongements, d'une part avec les neurones centraux, d'autre part avec les cellules sensorielles, lorsqu'il en existe ; celles-ci leur transmettent l'impression qu'elles reçoivent ; à défaut de telles cellules, dans le cas de l'odorat, par exemple, les neurones périphériques reçoivent directement l'impression.

Il est à remarquer que les corps cellulaires des neurones périphériques sont diversement placés, pour les divers sens, par rapport à l'axe nerveux et à l'épithélium au milieu duquel se terminent les nerfs sensitifs. Si nous considérons successivement la sensibilité tactile, le goût, l'ouïe, l'odorat, la vue (A, B, C, D, E, fig. 12), nous constatons que le corps cellulaire, situé au voisinage de l'axe nerveux (par exemple dans les ganglions spinaux des racines postérieures des nerfs rachidiens) pour le toucher et pour le goût (A, B), se rapproche de la périphérie pour l'ouïe (C) et va se placer dans l'épithélium même pour l'odorat et la vue (D, E).

Le corps cellulaire du neurone sensitif central, à son tour, occupe des positions diverses, suivant les sens, par rapport à l'axe nerveux et à la périphérie. Situé dans l'axe nerveux pour le toucher, le goût et l'ouïe, il se place en dehors de cet axe, dans un lobe détaché du cerveau, le lobe olfactif, pour l'odorat, et va s'incorporer à l'épithélium même pour la vue.

II

LE TOUCHER

A. *Sensibilité tactile superficielle.*

Organes périphériques. — Les organes périphériques du toucher, considérés dans la peau et les tissus voisins, comprennent soit des *terminaisons nerveuses libres intra-épidermiques*, soit des *corpuscules du tact*, logés dans le derme ou plus profondément. Les premières sont constituées par des fibres présentant une extrémité renflée. On distingue principalement comme corpuscules du tact les *corpuscules de Meissner*, *de Vater* ou *de Pacini*, et *de Krause*.

Les *corpuscules de Meissner* (fig. 13), très nombreux à la pulpe des doigts et des orteils, ovoïdes, sont longs de $0^{mm},1$ à $0^{mm},2$ environ ; à chacun d'eux aboutissent une ou plusieurs fibres nerveuses qui s'enroulent d'abord autour du corpuscule, puis, après s'être divisées en fibrilles, se terminent à l'intérieur.

Les *corpuscules de Vater* ou *de Pacini* (fig. 14), également ovoïdes, sont longs de 1 à 2 millimètres et même davantage. Une fibre nerveuse pénètre dans chacun d'eux par le pôle inférieur, traverse la substance centrale qui forme une sorte de canal, à l'extrémité duquel elle se termine. On les rencontre dans le tissu cellulaire sous-cutané et dans un grand nombre de régions du corps.

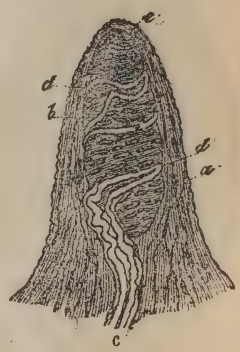


Fig. 13. — Corpuscule de Meissner.

a, papille dermique ; *b*, corpuscule du tact ; *c*, rameaux nerveux qui abordent le corpuscule et l'entourent en spirale (*d*, *d*) ; *e*, leur terminaison apparente (Debierre, *Anatomie*).

Les *corpuscules de Krause* sont analogues aux corpuscules de Meissner, mais de structure plus simple.

On a décrit encore des terminaisons nerveuses sensitives, plus ou moins différentes des précédentes, dans diverses régions du corps, et notamment dans les muscles et les tendons.

Des tentatives, inspirées par la doctrine de l'énergie spécifique des nerfs, ont été faites pour rattacher à chaque espèce de terminaisons une espèce particulière de sensations. Les résultats obtenus dans ce sens ne peuvent encore être considérés comme définitifs.

Sensations tactiles périphériques (sensations cutanées, sensibilité superficielle). — Les sensations cutanées vraiment élémentaires paraissent être celles de contact et de pression, de chaud, de froid, de douleur et de chatouillement.

On admet généralement aujourd'hui, d'après ce qu'ont trouvé Blix, Goldscheider, von Frey et d'autres, qu'au moins les trois premières espèces de sensations sont dues

chacune à l'excitation de points spéciaux de la peau ; on parle en conséquence de *points de pression*, de *points chauds*, de *points froids*. Un point quelconque de la peau, si l'excitation reste exactement limitée à ce point, donnera donc simplement une sensation de froid, par exemple, et jamais une sensation de chaud.

1. *Sensations de contact et de pression.* — On pourra rechercher les points de pression en se servant d'un bout de crin fixé à angle droit à un manche léger et appliqué perpendiculairement à la peau (VON FREY, 208). L'*esthésiomètre à cheveu* ou *à crin* du même physiologiste permet d'exercer une pression plus ou moins forte en faisant varier la longueur du cheveu ou du crin.

Fig. 14. — Corpuscule de Vater ou Pacini.

a, nerf avec sa gaine de Henle ; *b*, capsule stratifiée du corpuscule ; *cc*, terminaison du cylindraxe dans le canal central (Debierre, *Anatomie*).

La sensation de contact et celle de pression sont peut-être la même sensation à des degrés différents d'intensité. On pourrait, pourtant, essayer de distinguer l'une de l'autre : la sensation de contact serait produite par des excitations plus superficielles que celle de pression : en pressant doucement sur la peau au-dessus d'un os, on éprouverait la sensation de contact, en pressant fortement, celle de pression. A l'appui de cette distinction, on citerait des observations de malades chez lesquels la sensibilité pour les contacts légers, superficiels, avait disparu alors que la sensibilité pour les fortes pressions était conservée, et inversement. Des expériences récentes d'autovivisection faites en Angleterre par RIVERS et HEAD, TROTTER et DAVIES confirmeraient l'exactitude de cette distinction. Il faut, toutefois, distinguer ici le côté anatomique et le côté psycho-

logique de la question : au point de vue psychologique, il est difficile d'admettre une différence qualitative de nature entre les deux espèces de sensations, comparable, par exemple, à celle qui existe entre la pression et la douleur.

2. *Sensations de température.* — Elles comprennent celles de chaud et de froid. Il est facile de constater avec une pointe froide l'existence de points froids : si on applique en divers points du visage, de la main, la pointe mousse d'un crayon, par exemple, on remarquera que certains de ces points réagissent par une sensation très nette de fraîcheur ou de froid. En se servant d'une pointe modérément chauffée, on pourra trouver de même des points donnant une sensation de chaleur (points chauds) : l'observation de cette sensation est un peu plus difficile que celle de la sensation de froid et la sensation produite est plus diffuse que celle que donnent les points froids.

D'après E.-H. Weber (92), les sensations de chaud ou de froid seraient causées respectivement par un accroissement ou par un abaissement de la température de la peau. Une autre explication a été proposée par Hering (419). On peut ramener à deux propositions principales la théorie de Hering : 1° nous éprouvons une sensation de chaud ou de froid suivant que la température de l'organe est supérieure ou inférieure au *zéro physiologique de température*, c'est-à-dire à un certain degré pour lequel l'organe n'éprouve aucune sensation ; 2° ce zéro de température n'est pas fixe ; il se déplace vers la nouvell température à laquelle l'organe peut être soumis.

Les organes du froid peuvent être excités non seulement par le refroidissement, mais encore par un échauffement brusque et considérable (*sensations paradoxales*). Le fait a été vérifié par divers expérimentateurs et paraît devoir être considéré comme bien établi. Il est moins certain que les organes du chaud puissent être excités par des objets froids.

3. *Sensations de douleur.* — Les avis ont été longtemps partagés sur l'existence d'organes périphériques spéciaux pour la douleur. Les partisans des points de douleur, dont nous acceptons plus loin la façon de voir (I, 410), affirment

qu'en expérimentant avec soin au moyen d'un fin excitant tel qu'un cheveu, on peut obtenir en certains points de la peau de pures sensations de douleur.

Une excitation tactile très courte et modérément forte d'un point de la peau, avec une pointe assez fine, produit souvent une sensation de contact d'abord, et, au bout d'un temps appréciable, une sensation de douleur, de piqûre : celle-ci serait due, pour les partisans des points de douleur, à ce que la pointe a excité en même temps qu'un point de pression un point de douleur, plus lent à développer sa sensation que le point de pression.

On a distingué deux espèces de sensations de douleur (THUNBERG, 694): la *douleur piquante* ou *piqûre* et la *douleur sourde*. La première est celle qu'on constate en piquant légèrement la peau avec une aiguille ou encore en touchant la peau avec une pointe métallique mousse, mais très chaude. La seconde se manifeste, par exemple, quand on comprime fortement, au milieu plutôt que sur le bord, un pli de la peau ; celle-ci serait due à l'excitation d'organes situés plus profondément que ceux qui donnent la sensation de piqûre.

La douleur peut être causée par des excitants mécaniques, thermiques, électriques, chimiques. Souvent l'excitation qui la provoque est forte et dangereuse pour les organes ; c'est ce qui explique que la douleur entraîne d'ordinaire des réactions motrices énergiques et qu'elle apparaisse comme le type par excellence des sensations désagréables, bien que parfois, ainsi qu'on le verra, elle puisse être agréable.

L'examen pratique de la sensibilité à la douleur peut se faire de diverses manières. Les instruments employés pour cela sont appelés *algomètres* (ou *algésimètres*). Avec les uns on exerce sur la peau une pression, avec les autres on enfonce dans la peau une pointe fixe d'une longueur connue. On peut se servir aussi d'un petit appareil d'induction, en réglant le courant soit par un déplacement de la bobine induite, soit par le moyen d'un rhéostat. (Pour plus de renseignements sur la douleur, voir *Traité*, I, 406).

4. *Sensations de chatouillement.* — Certains pensent que les sensations de chatouillement sont fournies, comme celles de

douleur, par des nerfs spéciaux. D'autres sont d'un avis contraire.

Des sensations de chatouillement peuvent être provoquées par la chaleur un peu vive et s'associent alors aux sensations de chaleur, comme on s'en convaincra en approchant du feu la paume de la main, par exemple.

Une sensation parente de celle de chatouillement est celle de *démangeaison*. Peut-être même n'est-elle pas autre chose que celle d'un chatouillement très intense.

Signes locaux. Acuité tactile. — Si nous appliquons la même pointe sur deux points de la peau suffisamment éloignés l'un de l'autre, en tâchant d'y produire deux sensations identiques, il subsistera toujours une différence ; cette particularité de la sensation éprouvée en chaque point, qui fait que jamais nous ne confondons les deux points, s'appelle son *signe local* ou encore sa *caractéristique locale*.

L'*acuité tactile* est la faculté de distinguer comme extérieurs l'un à l'autre deux points de la peau juste assez éloignés l'un de l'autre pour que la distinction soit possible. E.-H. Weber a fait le premier des recherches méthodiques sur cette faculté. On l'étudie en appliquant *simultanément* sur la peau deux pointes, par exemple les pointes d'un compas ; ces pointes doivent être mousses. D'ordinaire, on donne aux instruments qui servent à mesurer l'acuité tactile le nom d'*esthésiomètres*. La détermination de l'acuité tactile, qui paraît aisée de prime abord, présente, lorsqu'on veut la faire avec précision, de sérieuses difficultés.

Les chiffres qu'on obtient en déterminant comme il vient d'être dit l'acuité tactile n'expriment pas en réalité le minimum de différence qui puisse être senti entre deux signes locaux. En effet, si, au lieu d'appliquer deux pointes simultanément, on se sert d'une seule pointe qu'on applique successivement sur des points de la peau voisins l'un de l'autre, on obtient des chiffres inférieurs à ceux que fournit la première méthode. En excitant successivement des points de pression isolés, déterminés d'abord avec soin, Goldscheider a trouvé que des sensations distinctes pouvaient être constatées souvent alors que la distance des points touchés n'était que de $0^{mm},1$ (t. I, 96).

Avec la première méthode (application simultanée) il faut des distances beaucoup plus grandes pour qu'on puisse sentir nettement deux points. Ces distances diffèrent d'ailleurs beaucoup suivant les régions du corps : tandis qu'au bout de la langue et des doigts la distance nécessaire n'est que de 1 à 2 millimètres, elle atteint dans le dos 60 à 70 millimètres.

La sensibilité « protopathique » et la sensibilité « épicritique ». — Head a distingué deux systèmes de sensibilité superficielle qu'il a appelés l'un sensibilité *protopathique* et l'autre sensibilité *épicritique*. La première comprendrait les sensations extrêmes de température (le froid en deçà de —26° environ et le chaud au delà de 38°), celles de douleur superficielle et ne fournirait pas de localisations précises ; elle existerait seule dans les viscères, elle serait plus primitive et, après section d'un nerf sensitif ayant entraîné momentanément l'abolition de la sensibilité cutanée, elle reparaîtrait plus vite que la sensibilité épicritique. Celle-ci procurerait les sensations de chaleur modérée et de fraîcheur, celles de contact léger produites par l'attouchement de régions de la peau dépourvues de poils et permettrait une localisation et une discrimination spatiale précises. DEJERINE (805) n'est pas disposé à admettre pour la sensibilité superficielle une distinction aussi absolue entre une sensibilité protopathique et une sensibilité épicritique.

B. *Sensibilité tactile profonde (sensations internes).*

On peut distinguer ici deux groupes de sensations : l'un comprend principalement celles qui nous sont fournies par les muscles, les tendons, les articulations et les os, l'autre celles qui proviennent de l'estomac, des intestins et des autres viscères *(sensibilité viscérale)*. Les premières, ou du moins certaines d'entre elles, s'associent étroitement aux sensations cutanées, pour former avec elles des phénomènes psychologiques composés, des perceptions ; par exemple, quand nous soulevons un poids, nous sentons d'une part une pression sur la peau et, en même temps, nous avons, d'autre part, une sensation interne d'effort.

Quant à leur nature, les sensations internes ne paraissent pas différer essentiellement des sensations cutanées ; elles se rattachent pour la plupart aux sensations de pression et de douleur : ainsi, la sensation d'effort paraît être de même nature que la sensation cutanée (ou sous-cutanée) de pression.

1. *Sensations des muscles. Le « sens musculaire ».* — Tout le monde est d'accord aujourd'hui pour admettre que les muscles sont sensibles ; mais la question est de savoir s'ils donnent simplement des sensations vagues telles que celle de fatigue, ou si, en outre, ils présentent une sensibilité délicatement différenciée, capable de nous faire apprécier avec une certaine précision le poids des objets, la force que nous déployons quand nous avons à vaincre une résistance, le mouvement de nos membres avec ses caractères de vitesse, d'amplitude, de direction. La dernière doctrine, qui a eu de nombreux défenseurs autrefois, est, en fait, à peu près abandonnée aujourd'hui, et beaucoup de physiologistes attribuent maintenant à la sensibilité articulaire une partie importante de ce qu'on supposait autrefois fourni par la sensibilité musculaire. En anesthésiant plus ou moins complètement une articulation par le courant induit d'une bobine d'induction, on rend moins nette la perception d'un mouvement passif intéressant cette articulation (Goldscheider, t. II, 19 et *passim*) ; d'autre part, on a rencontré des cas où, la sensibilité de certains muscles étant plus ou moins complètement abolie, la perception des mouvements dépendant de ces muscles était conservée et inversement. On peut objecter toutefois à ceux qui veulent, dans le cas de la perception des mouvements de nos membres, substituer à la sensibilité musculaire la sensibilité articulaire que nous percevons les mouvements d'organes comme la langue, les yeux, qui n'ont pas d'articulations ; il se pourrait que les mouvements des bras, des doigts, etc., soient perçus en partie, sinon exclusivement, par les sensations cutanées ou sous-cutanées résultant des distensions et rétractions des tissus qui sont la conséquence de ces mouvements.

En somme, tout le monde paraît admettre aujourd'hui que les muscles nous donnent des sensations pénibles, telles

que celles qui se produisent lors de grande fatigue musculaire. Ils sont aussi, certainement, le siège de sensations non douloureuses, qui constituent peut-être, sinon en totalité, du moins en partie, les sensations d'effort.

La doctrine d'un « *sens musculaire* » est cette doctrine qui affirme que les muscles possèdent une sensibilité délicate et spéciale capable de nous renseigner avec une grande exactitude sur la force que nous déployons, l'amplitude, la vitesse, etc., de nos mouvements.

2. *Sensations des tendons.* — GOLDSCHEIDER (t. II, 53) suppose que ce sont eux, et non les muscles, qui nous fournissent la sensation de poids.

3. *Sensations articulaires.* — DUCHENNE (XIII) a le premier appelé l'attention sur la sensibilité articulaire dont il a essayé d'établir l'existence et l'importance par des observations et expériences cliniques. On a vu qu'elle a pris chez beaucoup de physiologistes la place des sensations musculaires pour l'explication de la perception des mouvements de nos membres. GOLDSCHEIDER (t. II, 235) a admis que c'est à la pression qu'exercent l'une contre l'autre deux extrémités articulaires que nous devons aussi la sensation de résistance, de choc, telle que nous l'éprouvons quand, par exemple, nous heurtons du bout du doigt un objet résistant. Mais la sensation de résistance ne se distingue pas assez de celle de poids pour qu'on ait le droit de supposer qu'elle n'a pas les mêmes organes.

4. *Sensations kinesthésiques.* — On désigne sous ce nom, en s'abstenant de préciser davantage, les sensations tactiles soit cutanées, soit internes, qui nous font percevoir les mouvements de nos membres. Ces sensations, pour la plupart des physiologistes, n'ont rien de spécifique. Seul GOLDSCHEIDER (t. II, 20) affirme l'existence d'une sensation spéciale et immédiate de mouvement, localisée dans l'articulation.

Une expérience instructive, relative aux sensations kinesthésiques, nous paraît être la suivante : qu'on enserre avec une main le poignet d'une autre personne et qu'on prie cette personne de faire avec sa main divers mouvements ; on percevra soi-même, sans faire aucun mouvement, les mouvements de cette main. D'où on peut conclure, d'une

manière générale, que des sensations des muscles et des articulations ne sont pas nécesaires pour la perception des mouvements des membres ; des sensations provenant de la peau et des tissus sous-jacents suffisent.

5. *Sens des attitudes* (ou *des attitudes segmentaires*). — On entend quelquefois par là les sensations qui nous renseignent sur les positions de nos membres. Il ne s'agit pas non plus ici de sensations spécifiques, d'un véritable sens.

6. *Sensations d'innervation centrale. Sensations d'effort.* — Divers psychologues ou physiologistes ont admis une sensation d'innervation précédant, dans le cas de mouvement volontaire, la contraction musculaire, accompagnant l'impulsion motrice, nous renseignant, avant qu'ils soient réalisés, sur le mouvement, ou, lorsqu'il s'agit simplement de maintenir un membre immobile, sur l'effort à produire. Cette sensation, par conséquent, au lieu d'être causée, comme les sensations ordinaires, par une excitation se propageant de la périphérie vers les centres nerveux, aurait une origine centrale.

La doctrine précédente a rencontré de nombreux adversaires ; elle a été remarquablement critiquée, en particulier, par W. James (A ; et B, t. II, 493). James a montré que nous n'avons pas conscience du courant nerveux efférent qui provoque la contraction ou l'effort musculaires et que la sensation d'effort musculaire a une origine périphérique, résulte d'une excitation centripète, comme toute autre sensation.

Les principaux arguments qu'on peut faire valoir contre l'hypothèse de sensations d'innervation centrale sont les suivants :

Les organes périphériques intéressés dans nos mouvements et nos efforts renferment des éléments nerveux sensibles ; on en trouve, par exemple, dans les muscles, dans les tendons.

La perception des positions de nos membres est aussi précise quand ces positions sont réalisées passivement que lorsqu'elles le sont volontairement. Si un bras est placé dans une position déterminée par un aide et si on essaie de donner à l'autre bras une position symétrique, le résultat est le même que si on essaie de placer volontairement les deux bras dans les mêmes positions (Bloch).

Des poids sont distingués à peu près aussi exactement lorsqu'on en provoque le soulèvement par une excitation électrique des muscles que lorsqu'ils sont soulevés volontairement (Bernhardt ; FERRIER, 365).

Chez un malade dépourvu de toute sensibilité dans la moitié supérieure du corps et capable, néanmoins, de mouvoir ses membres, on constate que la perception non seulement des mouvements passifs, mais encore des mouvements volontaires est très inexacte et que celle des poids et des résistances fait défaut (GLEY et MARILLIER).

On a objecté à la doctrine qui nie les sensations d'innervation ce fait, entre autres, que certains malades, atteints de paralysie d'un membre, et à qui on demande de mouvoir ce membre, ont la conscience nette de faire un effort pour le mouvoir. Mais il se produit alors, en réalité, des excitations des muscles dans d'autres membres non paralysés ; bref, chaque fois qu'il y a effort, on peut constater que des muscles sont affectés dans quelque région du corps. FERRIER (357) insiste, en particulier, sur le rôle que peut jouer, pour causer dans certains cas la sensation d'effort, l'immobilisation des muscles respiratoires.

Une autre objection est celle-ci : On a constaté parfois que des amputés ont conservé la faculté de vouloir et d'exécuter en apparence un mouvement du membre qu'ils ont perdu (WEIR-MITCHELL). Mais on peut répondre qu'il s'agit alors chez eux de représentations exactement comparables aux sensations illusoires de démangeaison, de chaud, de froid, etc., qu'ils peuvent éprouver aussi dans leur membre perdu. Une objection analogue à la précédente et qui se réfute de la même manière est celle-ci : Dans les rêves, on a parfois l'illusion d'exécuter des mouvements, alors qu'on reste immobile, de faire des efforts violents (BEAUNIS, B, 115).

Enfin, un fait pathologique, invoqué par HELMHOLTZ (A, 763) pour prouver que nous nous rendons compte de la direction de notre regard par l'effort de volonté que nous faisons pour mouvoir nos yeux, est le suivant : Lorsque, par exemple, le muscle droit externe de l'œil droit ou son nerf est paralysé, le malade voit en apparence les objets se mouvoir vers la

droite, s'il essaie de tourner son œil vers la droite, l'autre œil étant fermé. Mais l'illusion s'explique facilement par le fait que l'œil sain, quoique fermé, exécute réellement le mouvement voulu ; quand nos yeux se meuvent, sans que les images des objets aperçus se déplacent sur nos rétines, c'est que ces objets eux-mêmes sont en mouvement.

Tout en reconnaissant l'origine périphérique de la sensation d'effort, on peut douter, toutefois, qu'elle provienne en totalité des muscles. On a vu que Goldscheider a supposé que la sensation de poids, qui en réalité n'est, telle que la considère ce physiologiste, que celle d'effort, venait des tendons. Dans tout effort musculaire, non seulement les muscles, mais les tendons, en effet, et d'autres organes sont affectés ; observons les sensations qui se produisent quand, les doigts immobilisés dans la position représentée par la figure 15, nous faisons un effort pour maintenir cette position, comme si nous voulions empêcher quelqu'un de nous ouvrir complètement la main : nous sentons alors des sensations très nettes d'effort *dans les doigts*, plutôt que du côté des muscles de l'avant-bras intéressés dans l'effort produit, sensations qui peuvent, en effet, venir des tendons, mais aussi d'autres organes, articulations, ligaments, périoste, etc., tendus ou comprimés dans l'effort considéré. — Notons que dans l'expérience précédente nous pouvons faire croître ou diminuer l'effort, et en conséquence, l'intensité de la sensation, sans agir aucunement sur la peau ; des sensations cutanées n'interviennent donc pas ici.

Fig. 15.

Les physiologistes entendent quelquefois par effort un phénomène plus complexe que celui dont nous venons de parler. Il s'agit de l'*effort thoracique* qui se réalise lorsque, pour vaincre une résistance matérielle ou même morale, nous fermons la glotte, arrêtant ainsi notre respiration, et disposons les muscles de la partie supérieure du corps et même parfois beaucoup d'autres pour faire effort. Dans l'effort ainsi compris, il se produit une sensation d'effort diffuse, impliquant

une pluralité de sensations d'effort en diverses régions du corps. On peut, d'ailleurs, constater d'autres efforts diffus analogues au précédent.

La sensation d'effort se manifeste très nettement dans les cas suivants : lorsque nous tenons un poids soulevé ; elle s'associe alors à une sensation de pression produite sur la surface du corps ; — lorsque nous éprouvons une résistance ; — enfin, lorsque nous percevons la consistance d'un objet, c'est-à-dire son degré de dureté, de mollesse, d'élasticité, etc.

Quand nous *voyons* un poids à soulever, nous préparons à l'avance notre effort d'après la grandeur supposée du poids. C'est ce qui explique cette illusion que de deux poids égaux de volume inégal, que nous soulevons successivement, en les voyant, le plus petit comme volume paraît le plus lourd.

La sensation de fatigue. — La fatigue musculaire, la seule dont il s'agisse ici, se manifeste par divers phénomènes, par le ralentissement ou même l'arrêt du mouvement, par la diminution de la force musculaire, par la raideur des membres, On peut parler aussi d'une sensation de fatigue. Cette sensation n'a vraisemblablement rien de spécifique. Supposons qu'on tienne, à bout de bras, un poids et qu'on essaie de maintenir pendant longtemps le bras horizontal; de la fatigue finira par se produire, mais on ne constatera pas, semble-t-il, l'apparition, à un certain moment, d'une sensation essentiellement différente de celles qu'on peut éprouver pendant qu'il n'existe pas de fatigue.

La sensation de fatigue, si on la distingue d'autres phénomènes, manifestement dépourvus de caractère spécifique, qui peuvent l'accompagner, paraît pouvoir se ramener à celle de poids, d'effort. Lorsque nous nous sentons fatigués, nous devons faire un effort anormal pour mouvoir nos membres, pour maintenir notre tête, notre corps droits, nous nous sentons « lourds », « abattus », nous cherchons des appuis pour notre tête, pour notre corps, nous nous étendons, par exemple, et restons immobiles sur un lit pour éviter l'effort de soutenir nos membres, notre corps (v. *Traité*, I, 306).

Bref, la sensation de fatigue musculaire serait une sensation diffuse de poids accru de nos membres et de notre corps.

Outre la sensation de fatigue générale, qui est celle qui vient d'être considérée, on peut d'ailleurs distinguer une sensation de fatigue locale, telle que celle qui se produirait si nous nous appliquions, étant assis, à maintenir l'une de nos jambes allongée sans que notre pied touche le sol. La sensation de fatigue qui finit par se manifester dans ce dernier cas paraît consister aussi essentiellement en une sensation intense de poids ou d'effort.

Contrairement à la doctrine qui précède, IOTEYKO (95) a admis que la sensation de fatigue a un caractère spécifique. Elle la considère comme une sensation spéciale que causerait l'empoisonnement des éléments nerveux sensitifs des muscles par les déchets de la contraction musculaire. On peut objecter, en s'appuyant sur la loi de l'énergie spécifique des nerfs sensibles, que l'excitation des éléments sensitifs des muscles doit produire, quel que soit l'excitant, toujours la même espèce de sensations, c'est-à-dire une sensation d'effort, si la sensation normale est celle d'effort.

On pourrait encore supposer que la sensation de fatigue est à la fois une sensation spéciale et une sensation d'origine centrale : les substances ponogènes, produites par un travail musculaire excessif, transmises jusqu'au cerveau, y détermineraient une excitation qui, à son tour, causerait une sensation spéciale de fatigue. IOTEYKO fait remarquer, contre l'hypothèse d'une origine centrale de la sensation de fatigue, que cette sensation peut se manifester lorsque la fatigue atteint simplement un groupe musculaire ou même un seul muscle et qu'il ne peut être question alors d'un empoisonnement général du sang.

A la sensation de fatigue s'oppose celle d'excitation musculaire qui consiste, inversement, en une sensation de légèreté, de facilité à mouvoir nos membres et tout notre corps.

7. *Sensibilité osseuse (vibratoire).* — Cette sensibilité, signalée par Max EGGER, est généralement attribuée au périoste. Elle se constate de la manière suivante : on appuie sur un os le pied d'un diapason vibrant ; le sujet perçoit alors, s'il est normal, un frémissement caractéristique causé par les vibrations de l'instrument. — Comme tous les physiolo-

gistes n'admettent pas qu'il s'agisse ici de sensibilité *osseuse*, il serait préférable de dire, ainsi que le font certains, sensibilité *vibratoire*.

8. *Sensibilité viscérale.* — L'observation vulgaire fait constater que certains viscères sont insensibles ou à peu près à l'état sain : nous ne sentons pas les battements de notre cœur, les mouvements de notre estomac, de nos intestins. Mais, d'autre part, nous savons aussi, par la même observation vulgaire, que ces viscères, ou du moins quelques-uns d'entre eux, peuvent donner de vives sensations dans certaines maladies ou dans des circonstances anormales.

Si nous nous adressons aux physiologistes et aux chirurgiens qui ont étudié la sensibilité viscérale, leurs conclusions tendent à rejeter ou du moins à réduire considérablement la sensibilité propre des viscères : Schiff (cité par BEAUNIS, B, 8) a constaté que, chez le lapin, chez le chien, le contact, la piqûre, la section, la cautérisation de l'estomac ne produisaient rien ; on peut, de même, d'après certains chirurgiens, couper, brûler, piquer, écraser, l'intestin de l'homme en certaines régions sans provoquer la moindre douleur.

De tels faits, qui ne sont pas d'ailleurs rigoureusement établis, étant contredits par des observations d'autres expérimentateurs, ont conduit un chirurgien, LENNANDER, à supposer que les douleurs de la cavité abdominale viennent, en réalité, surtout du péritoine pariétal qui, lui, est sensible, particulièrement pour les tractions et les distensions et qui serait excité par les effets des maladies des organes contenus dans la cavité abdominale. Des maladies de l'estomac et de l'intestin, par exemple, qui n'entraîneraient aucune irritation indirecte du péritoine pariétal, passeraient inaperçues.

Les observations de tous les expérimentateurs ne concordant pas, la doctrine précédente ne peut pas être considérée comme solidement établie. Une objection théorique qu'on peut, en outre, lui adresser, c'est que l'insensibilité affirmée par certains chirurgiens peut n'exister qu'à l'égard des excitants, principalement mécaniques, qu'ils ont employés, et que les viscères considérés sont, au contraire, peut-être sensibles à des excitants qui se produiraient spontanément

en eux soit à l'état sain, soit sous l'influence de la maladie.

La cénesthésie cérébrale. — Une question obscure est celle de la « cénesthésie » cérébrale. Des lésions graves peuvent se développer dans le cerveau, et notamment dans l'écorce, sans que le malade en soit directement averti, ce qui autoriserait la supposition que le cerveau, au moins dans certaines régions, est dépourvu de sensibilité. A l'encontre d'une telle supposition, on a admis que le cerveau nous fournit en réalité de nombreuses sensations : ce serait ainsi que nous nous sentons bien ou mal disposés à travailler intellectuellement, que nous éprouvons parfois de la fatigue intellectuelle, que nous sentons nos idées s'associer plus ou moins facilement, etc.

Une question également obscure est celle de la sensibilité de la moelle épinière. D'après MORAT et DOYON (t. II, 273), l'excitation des faisceaux postérieurs, indépendamment de celle des éléments radiculaires qu'ils contiennent, provoquerait, chez l'animal, des manifestations de sensibilité, moins nettes, toutefois, que celles qui résulteraient de l'excitation des racines postérieures.

Sensations composées tactiles.

De telles sensations peuvent se produire par association de douleur et de chaleur, de douleur et de froid, etc., et même de chaleur et de froid.

Aux sensations composées du toucher peuvent être rattachées les sensations de *sec* et d'*humide*. Il ne s'agit pas là, il est vrai, semble-t-il, de véritables sensations; la simple sensation de froid peut parfois nous faire croire à la présence d'un objet humide ; nous concluons probablement, plutôt que nous ne sentons, qu'un objet est sec ou humide, d'après sa température apparente, son degré de poli, sa consistance (éponge sèche, mouillée), son adhérence (main sèche, humide).

D'intéressantes sensations composées du toucher sont celles de *rugueux* ou de *rude* et de *poli*. Il n'est pas nécessaire que la main, par exemple, se déplace à la surface de l'objet pour

qu'on éprouve la sensation de rugueux ou de poli ; il suffit que l'objet soit déplacé sur la main ; il n'y a donc pas lieu de faire intervenir le « sens musculaire » pour expliquer les sensations de rugueux ou de poli. De 40 à 1.500 chocs par seconde sur le bout du doigt produiraient, d'après HAYCRAFT (A, 193) une sensation de rudesse, un nombre plus grand, une sensation de poli. Pour le même savant, la sensation de rudesse est une sensation spécifique, variant qualitativement comme les sons de l'échelle musicale, et le sens correspondant est d'une importance considérable pour nous faire connaître la nature des objets extérieurs.

III

L'OUÏE

L'oreille (fig. 16 et 17). — L'*oreille externe* comprend le *pavillon* et le *conduit auditif externe*. Celui-ci aboutit à la *membrane du tympan* qui le sépare de l'*oreille moyenne*. L'oreille moyenne, limitée par la *caisse du tympan*, communique avec l'air extérieur par l'intermédiaire de la *trompe d'Eustache ;* elle est traversée par la *chaîne des osselets*, qui comprend le *marteau*, l'*enclume* et l'*étrier ;* le marteau est fixé au tympan, tandis que l'étrier l'est à la membrane de la *fenêtre ovale*. Les vibrations communiquées au tympan par l'air extérieur se transmettent par l'intermédiaire des osselets à la fenêtre ovale ; celle-ci à son tour les transmet au liquide contenu dans l'oreille interne ; un déplacement de ce liquide est possible grâce à l'existence d'une seconde fenêtre donnant sur la caisse du tympan, la *fenêtre ronde*.

L'*oreille interne* ou *labyrinthe* comprend un labyrinthe osseux et un labyrinthe membraneux contenu dans le labyrinthe osseux et séparé de lui par un liquide, la *périlymphe*. Un autre liquide, l'*endolymphe*, remplit le labyrinthe membraneux.

On distingue dans l'oreille interne trois parties principales, communiquant ensemble, le *vestibule*, le *limaçon* et les *canaux semi-circulaires*. Le vestibule membraneux comprend

lui-même le *saccule* où aboutit le limaçon et l'*utricule* dans lequel s'ouvrent les canaux semi-circulaires. D'après la doctrine généralement admise aujourd'hui, l'audition se fait par le limaçon seul et n'intéresse pas le vestibule ni les canaux semi-circulaires.

Fig. 16.

1, Pavillon; 2, conduit auditif externe; 3, membrane du tympan; 4, étrier, dont la base est enchâssée dans la fenêtre ovale; 5, portion osseuse de la trompe d'Eustache; 6, portion cartilagineuse; 6', pavillon de la trompe; 7, cavité du vestibule; 8, canaux semi-circulaires; 9, promontoire; 10, fenêtre ronde dans laquelle s'engage une flèche; 11, cavité de la caisse; 12, canal cochléaire; 13, rampe vestibulaire; 14, rampe tympanique; 15, sommet du canal cochléaire; 15', communication des deux rampes; 16, aqueduc du limaçon; 17, aqueduc du vestibule; 18, sac endolymphatique; 19, loge parotidienne. (Debierre, *Anatomie*).

Considérons donc simplement ici le limaçon. Il est formé par un tube enroulé en spirale. Ce tube est divisé dans toute sa longueur en deux étages, la *rampe vestibulaire* et la *rampe tympanique*, par une cloison osseuse en dedans, du côté de l'axe du limaçon, et membraneuse en dehors (*membrane basilaire*) ; une seconde cloison, formée par la *membrane de Reissner*, divise la rampe vestibulaire elle-même en deux par-

ties. C'est sur la membrane basilaire que se trouve placé l'*organe de Corti*, qui est considéré comme l'organe de l'audition, et qui baigne dans l'endolymphe qui remplit le canal

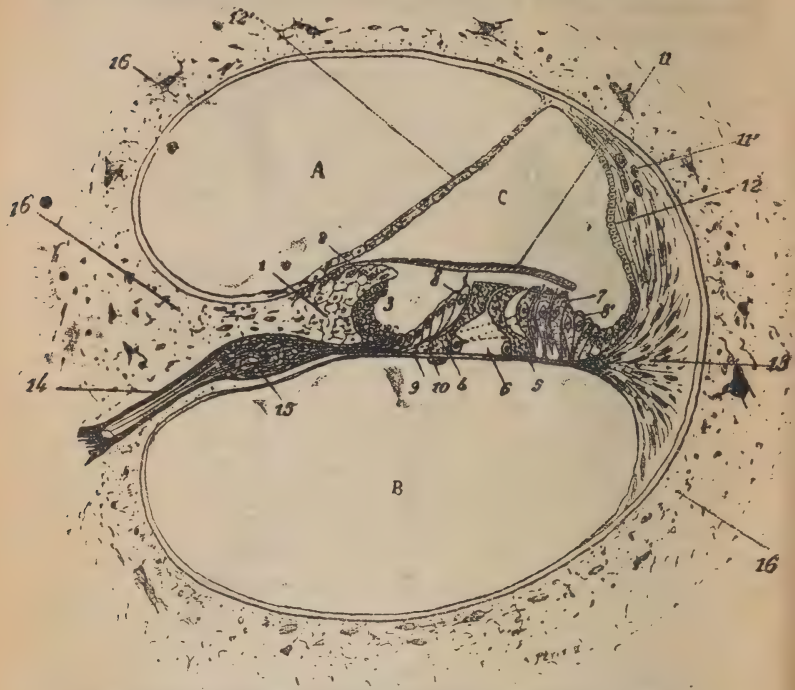


Fig. 17. — Coupe transversale du limaçon (Organe de Corti).

A, rampe vestibulaire ; B, rampe tympanique ; C, rampe cochléaire ; 1, lame spirale ; 2, protubérance de Huschke ; 3, sillon spiral ; 4, pilier interne, et 5, pilier externe de Corti ; 6, tunnel de Corti ; 7, cellules ciliées internes, et 8, cellules ciliées externes ; 8' cellules de soutien ; 9, membrane basilaire ; 10, vaisseau spiral ; 11, membrane de Corti ; 11', vaisseaux du ligament spiral ; 12, crête spirale ; 12', membrane de Reissner ; 13, ligament spiral ; 14, nerf cochléaire avec le ganglion spiral, 15, dont les filets nerveux émergents vont se rendre dans les cellules de l'organe de Corti ; 16, 16, zone osseuse (rocher entourant la lame des contours). (Debierre, *Anatomie*).

compris entre la membrane de Reissner et la membrane basilaire (*canal cochléaire*).

On distingue principalement dans cet organe, outre des cellules de soutien, les *arcades* ou *arcs de Corti*, composés chacun de deux piliers accolés, et les *cellules auditives*, ter-

minées par des bâtonnets ou cils auditifs et entourées par les fibrilles du nerf de l'audition. Citons encore la *membrane de Corti*, qui s'étend au-dessus de l'organe de Corti, et qui est considérée par certains comme jouant le rôle d'étouffoir. Enfin, signalons dans la membrane basilaire, qui supporte l'organe de Corti, une région particulièrement intéressante, au point de vue de la théorie de l'audition, la *zone striée :* les stries qu'on y remarque correspondent à un système de fibres disposées transversalement, en nombre considérable, de la base au sommet du limaçon et constituant, d'après certains, comme autant de cordes tendues capables de vibrer plus ou moins isolément.

Sons et bruits. — On distingue souvent, comme sensations élémentaires de l'ouïe, les sons et les bruits. Les voyelles, les sons musicaux sont essentiellement des sons, les consonnes telles que *ch*, *f*, *s*, etc. (consonnes *sourdes*), le sifflement du vent, le roulement d'une voiture sur le pavé, sont des bruits. Il n'existe d'ailleurs probablement pas de différence essentielle, physiologiquement ni psychologiquement, entre les sons et les bruits ; la doctrine, qui a été défendue parfois, d'organes spéciaux affectés respectivement à la perception des bruits et à celle des sons est, en général, aujourd'hui abandonnée ; les bruits, en effet, ont une intensité, souvent aussi une hauteur, comme les sons ; on peut, d'autre part, en faisant se succéder très rapidement des sons, tels que ceux d'un piano, obtenir de véritables bruits. Physiquement les bruits sont dus, en général, à des ébranlements irréguliers des corps sonores.

Dans ce qui va suivre, nous nous bornerons à considérer les sons.

On distingue dans la plupart des sons les trois propriétés suivantes : la hauteur, l'intensité et le timbre.

Hauteur. — La hauteur est ce qui distingue, par exemple, un do d'un ré. Elle se définit physiquement par le nombre de vibrations du corps sonore à la seconde. Le mot *hauteur* est pris ici au figuré ; on ne peut pas plus parler, au sens propre du mot, de la hauteur des sons que de celle des couleurs.

On distingue une limite inférieure et une limite supérieure

des sons perceptibles. La limite inférieure est de 15 à 20 vibrations (doubles) environ par seconde. Les chiffres relatifs à la limite supérieure varient suivant les expérimentateurs et les conditions des expériences ; d'après les résultats les plus dignes de confiance, cette limite serait de 20.000 vibrations (doubles) environ seulement. Elle s'abaisse avec l'âge, comme on peut le constater par exemple au moyen du *sifflet de Galton*, qui permet de produire des sons très aigus de hauteur variable.

L'aptitude à distinguer les hauteurs peut différer beaucoup d'un individu à un autre. Pour certaines régions de l'échelle musicale, on trouve des personnes qui peuvent distinguer deux sons différant d'une demi-vibration seulement. Il arrive qu'on distingue deux sons sans pouvoir dire lequel est le plus grave ou le plus aigu.

Intensité. — L'intensité de la sensation auditive dépend de l'amplitude des vibrations. L'oreille peut percevoir des sons d'une intensité extrêmement faible ; mais, d'autre part, elle perçoit peu délicatement les différences d'intensité. Pour une même intensité physique, les sensations produites par des sons de diverses hauteurs peuvent différer d'intensité : la sensibilité de l'oreille est maxima, sous le rapport de l'intensité, pour les sons de 800 à 5.000 vibrations (doubles) environ.

L'acuité auditive se détermine d'après le son le plus faible que l'oreille puisse percevoir ; on peut se servir pour cela d'instruments spéciaux appelés *acoumètres*. Une méthode pratique consiste à rechercher à quelle distance maxima un son déterminé, par exemple le tic-tac d'une montre, peut encore être entendu. Quand il s'agit de déterminations délicates, on examine la sensibilité de l'oreille non seulement pour des bruits tels que le précédent, mais encore pour des sons proprement dits et même pour des sons de diverses hauteurs ; on l'examine aussi parfois pour la parole à voix haute, pour la parole chuchotée.

Timbre. Sons complexes. — On attribue parfois aux sons simples eux-mêmes un timbre ; ainsi, on parlera du timbre doux, mou des sons des diapasons, lorsque ceux-ci ne

donnent que le son qu'ils doivent donner. Le plus souvent on ne parle de timbre que lorsqu'il s'agit de sons complexes.

Le timbre des sons complexes est ce qui distingue deux sons de même hauteur et de même intensité donnés par deux voix humaines, par deux instruments différents, par exemple par un piano et un violon. Il tient au caractère complexe même de ces sons, qui sont, en effet, des composés d'un son *fondamental* et de sons *accessoires* ou *partiels*, plus aigus que le son fondamental. On peut faire abstraction de la manière de commencer ou de finir des sons et des bruits accessoires qui parfois les accompagnent (grincement de l'archet, etc.), bien qu'ils puissent contribuer aussi à différencier les sons produits par divers instruments.

Notre oreille, sans le secours d'aucun instrument, peut distinguer parfois dans un son complexe les différents sons simples qui le constituent ou du moins certains d'entre eux. On facilite l'analyse en produisant d'abord isolément tel son qu'il s'agit de distinguer. L'analyse est plus facile encore lorsqu'on se sert de *résonateurs*, c'est-à-dire d'instruments aptes à résonner avec force pour des sons de hauteurs déterminées.

Les sons complexes se divisent en *sons complexes périodiques* et *sons complexes non périodiques*.

Les premiers constituent essentiellement les sons musicaux. Le mouvement qui leur correspond est, comme celui qui correspond à un son simple, un mouvement périodique. Le mathématicien Fourier a démontré que toute vibration régulièrement périodique peut être considérée comme la somme algébrique d'un certain nombre de vibrations simples dont les durées sont 2, 3, 4... fois moindres que celle de cette vibration : ce résultat s'accorde avec l'analyse physique des sons considérés, qui les montre constitués de sons élémentaires représentés par les nombres 2, 3, 4... s'ajoutant au son fondamental représenté par 1.

Les sons partiels dont les nombres de vibrations sont ainsi des multiples entiers du nombre des vibrations de son fondamental sont appelés des *harmoniques* de ce son. La série complète des harmoniques d'un son, si ce son est pris pour

unité, sera donc représentée par la suite des nombres 2, 3, 4, 5, 6, etc.

Le timbre particulier d'un son complexe périodique dépend du rang et de l'intensité des harmoniques qui s'ajoutent au son fondamental : un son fondamental accompagné du 1er, du 3e, du 5e de ses harmoniques n'aura pas le même timbre que s'il est accompagné du 2e, du 4e, du 6e.

Les sons complexes non périodiques présentent des sons partiels qui ne sont pas des harmoniques du son fondamental. Les cloches, les vases de cristal, les diapasons eux-mêmes quelquefois et beaucoup d'autres objets peuvent donner de tels sons.

Les voyelles forment un groupe intéressant de sons complexes. Les positions diverses que nous donnons à nos organes vocaux quand nous prononçons un *a*, un *ou*, un *i*, etc., ont pour effet de modifier le son fondamental en lui ajoutant des sons accessoires différents pour les diverses voyelles, mais fixes ou à peu près pour chacune. Il est impossible de dire *a*, par exemple, avec la position des organes vocaux qui correspond à *i* ; dirigeons le vent d'un soufflet sur la bouche d'une personne, en la priant de donner à ses organes vocaux les positions correspondant à un *a*, à un *o*, à un *u*, etc., et nous percevrons plus ou moins distinctement ces voyelles. C'est parce que la voyelle *i* renferme un son accessoire très aigu que les sons d'un sifflet, d'un diapason très aigu nous paraissent ressembler à des *i*.

Battements. Sons résultants. — Deux sons simultanés peuvent produire des *battements*. Le nombre des battements par seconde est égal à la différence des nombres de vibrations des deux sons. Lorsque les battements se succèdent rapidement, tout en restant perceptibles, chaque battement cesse d'être distinct, mais la sensation prend un caractère désagréable de rudesse.

Deux sons simultanés peuvent produire aussi des *sons résultants*. On distingue des *sons résultants additionnels* et des *sons résultants différentiels ;* le nombre des vibrations par seconde est égal pour les premiers à la somme et pour les seconds à la différence des nombres de vibrations des deux

sons qui les causent. Ainsi, un son de 256 vibrations (ut_3) et un autre de 320 (mi_3), simultanés, produiront un son résultant différentiel de 64 vibrations (ut_1.) Les sons résultants différentiels sont plus faciles à constater que les sons additionnels.

Parenté. Fusion. Consonance et dissonance. — Il y a parenté entre deux sons lorsqu'ils contiennent des éléments identiques : ainsi le son 1 accompagné de son premier harmonique 2 est parent du son 2 puisque les deux sons ont en commun le son 2.

La parenté des sons, ainsi définie, est un phénomène physique. La fusion des sons, la consonance, la dissonance sont des phénomènes psychologiques. Si, par exemple, nous entendons en même temps deux notes à l'octave l'une de l'autre, nous constatons qu'il nous est difficile de distinguer chacune d'elles dans la sensation totale, qu'elles fusionnent à un haut degré. Nous éprouvons en même temps une sensation agréable de consonance.

Les intervalles pour lesquels la fusion est la plus marquée sont aussi ceux dont les notes, entendues simultanément, présentent la plus parfaite consonance (STUMPF). Tels sont l'octave, la quinte (ut-sol), la quarte (ut-fa), la tierce majeure (ut-mi). Les notes de ces intervalles sont aussi celles qui présentent la plus grande parenté ; considérons, par exemple, deux notes séparées par un intervalle d'octave ; désignons par 1 le son le plus grave, le plus aigu sera alors représenté par 2 ; supposons, d'autre part, que ces deux sons soient accompagnés de tous leurs harmoniques jusqu'à celui qui correspond au nombre 10 ; le tableau suivant nous montre que le son fondamental et les harmoniques du deuxième son se trouvent tous parmi les harmoniques du son le plus grave :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2		4		6		8		10

On constaterait de même qu'il existe une grande parenté entre les deux sons de la quinte, de la quarte et de la tierce majeure.

Diverses hypothèses ont été proposées pour expliquer la consonance. Descartes, Leibnitz, Euler ont invoqué la sim-

plicité des rapports numériques qui existent entre des sons consonants : en effet, le nombre des vibrations de la note grave est à celui de la note aiguë dans le rapport de 1 à 2 pour l'octave, de 2 à 3 pour la quinte, de 3 à 4 pour la quarte, de 4 à 5 pour la tierce majeure. Mais il s'agit là d'une simple constatation et non d'une explication véritable. *A priori* il n'y a pas de raison pour que deux notes émises simultanément produisent sur l'oreille une impression plus agréable lorsque leur rapport peut s'exprimer par des nombres tels que 1, 2, 3, 4, 5 que lorsqu'il s'exprimerait par des nombres élevés.

HELMHOLTZ a insisté, dans son explication, sur le rôle des battements. La consonance, d'après lui, se produirait quand des sons simultanément entendus ne donnent pas lieu à des battements, et la dissonance résulterait, au contraire, de la présence de battements donnant à l'ensemble sonore considéré un caractère désagréable d'intermittence ou de rudesse. Cette explication avait été déjà indiquée au commencement du XVIIIe siècle par Sauveur : « Les accords dont on ne peut entendre les battements, disait-il, sont justement ceux que les musiciens traitent de *consonances* » (cité par BOUASSE, A, 65). HELMHOLTZ a tenu compte, en outre, dans son explication de la consonance, de la parenté des sons : deux sons sont d'autant plus consonants qu'ils ont un plus grand nombre de sons partiels communs.

WUNDT mentionne diverses conditions de la consonance : la parenté des sons, la fusion, etc. STUMPF fait dépendre le degré de consonance exclusivement du degré de fusion.

Parenté des intervalles. — Si le rapport entre les nombres des vibrations de deux sons, A et B, est le même qu'entre les nombres des vibrations de deux autres sons, C et D, les intervalles A-B, C-D sont perçus, du moins par toute personne douée d'une oreille quelque peu musicale, comme identiques. Nous reconnaissons qu'un air, chanté par un homme à la voix grave et par un enfant à la voix aiguë, est, dans les deux cas, le même air, de même que nous reconnaissons que deux figures géométriques, de dimensions différentes, sont en quelque sorte cependant la même figure, sont des figures « semblables ».

Théories de l'excitation auditive. — La *théorie de la résonance*, défendue par HELMHOLTZ, admet que la membrane basilaire, avec ses fibres transversales, représente un ensemble de résonateurs, dont chacun ne vibre que pour un son de hauteur déterminée ou du moins que pour un petit nombre de sons peu différents et excite, en vibrant, les cellules nerveuses qui se trouvent placées au-dessus de lui. Cette théorie explique bien le fait que l'oreille est capable d'analyser un son composé, timbré ; elle rend également intelligible cet autre fait qu'on rencontre parfois des personnes qui ne perçoivent plus certains sons parmi tous ceux qu'une oreille normale peut percevoir. Mais elle se heurte à une grave difficulté, qui résulte de l'extrême petitesse des résonateurs supposés. Comment, en particulier, admettre que des fibres de dimensions minuscules puissent jouer le rôle de résonateurs à l'égard des sons graves que notre oreille perçoit ?

Certains physiologistes ont, en conséquence, cherché une autre explication. P. BONNIER (B, 111), en France, suppose que chaque point de l'organe auditif du limaçon est apte à réagir pour chaque son. D'après le physiologiste allemand EWALD, chaque son que nous percevons fait naître dans la membrane basilaire un système d'ondes stationnaires qui forment, par leurs nœuds et leurs ventres, une *figure acoustique*. A l'appui de sa théorie, Ewald cite les résultats d'expériences qu'il a faites sur des membranes : il a pu constater sur ces membranes la formation d'ondes stationnaires semblables à celles qu'il suppose se produire dans l'oreille.

IV

LE SENS STATIQUE (SENS DE L'ESPACE).

Organe (fig. 18). — Le sens statique, d'après ce qu'on admet généralement aujourd'hui, a pour organe la partie de l'oreille interne qui comprend le vestibule et les canaux semi-circulaires. Les terminaisons nerveuses sensibles de cette partie de l'oreille dépendent d'un nerf spécial, le *nerf vestibulaire ;* celui-ci forme, en se réunissant au nerf du limaçon (*nerf cochléaire*)

le *nerf auditif*, lequel n'est donc pas entièrement affecté à l'audition.

Les canaux semi-circulaires de même nom sont disposés symétriquement dans les deux oreilles. On distingue un canal *horizontal*, un canal *vertical supérieur* et un canal *vertical postérieur*. On admet parfois que dans chaque oreille les trois canaux sont disposés entre eux à angle droit, comme le sont trois axes de coordonnées rectangulaires ; leurs positions relatives sont, en réalité, moins simples.

Les ramifications terminales du nerf vestibulaire aboutissent dans le vestibule à la *tache auditive* du saccule et à celle de l'utricule et s'y mettent en relation avec des cellules ciliées ; les cils de ces cellules supportent de petits cristaux de carbonate de chaux, les *otolithes* (*otoconie*).

Dans les canaux semi-circulaires, les fibrilles nerveuses terminales se mettent également en communication avec des cellules ciliées, celles des *crêtes auditives*. Ces crêtes se rencontrent dans un renflement que présente chaque canal et qui porte le nom d'*ampoule*, et elles forment, dans chaque ampoule, un pli transversal.

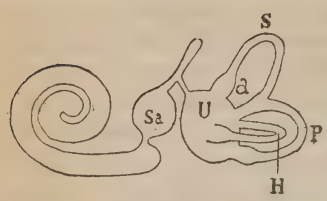


Fig. 18.
Labyrinthe membraneux.

Sa, saccule ; U, utricule ; H, canal horizontal ; S, canal supérieur ; P, canal postérieur ; *a*, ampoule du canal supérieur.

La doctrine du sens statique s'est constituée peu à peu à la suite des recherches du physiologiste français FLOURENS sur les effets moteurs de l'excitation des canaux semi-circulaires chez les animaux ; le physiologiste allemand GOLTZ émit le premier l'opinion que les canaux semi-circulaires seraient des organes de sensibilité relatifs à l'équilibre de la tête et indirectement de tout le corps. Enfin, l'hypothèse d'une sensibilité spéciale, siégeant dans l'oreille, et qui nous renseignerait sur la position et les mouvements dans l'espace de notre tête et de tout notre corps fut formulée avec précision, à peu près en même temps (vers 1875), par le physicien autrichien MACH, par son compatriote le médecin BREUER et par le chimiste anglais Crum BROWN.

Les sensations principales attribuées au sens statique sont les suivantes : 1° sensations de rotation ou, plus généralement, de mouvement curviligne ; 2° sensations de mouvement rectiligne ; 3° sensations de verticalité ou d'inclinaison par rapport à la verticale.

Sensations de rotation. — Une sensation de rotation se manifeste lorsque le mouvement de rotation auquel nous sommes soumis est accéléré suffisamment ou ralenti ; un mouvement uniforme ne produit aucune sensation. L'arrêt du mouvement équivaut à un ralentissement et peut provoquer également une sensation. Le sens apparent de la rotation, dans le cas de ralentissement, est inverse du sens réel du mouvement.

Les sensations de rotation présentent une longue persistance ; on croit tourner, parfois, plusieurs secondes encore après la cessation du mouvement.

Les sensations de rotation seraient dues à l'excitation des terminaisons nerveuses des ampoules des canaux semi-circulaires. Cette excitation, d'après la doctrine généralement admise, est la conséquence de l'inertie de l'endolymphe contenue dans ces canaux ; ce liquide, au début d'une accélération, ne suit pas immédiatement le mouvement : il en résulte un courant (ou tout au moins une pression) qui agit sur les cils des crêtes auditives en les courbant en sens inverse du mouvement auquel le corps est soumis ; inversement, lors de ralentissement, l'endolymphe, toujours en vertu de son inertie, continue le mouvement qu'elle a fini par prendre et agit sur les cils dans le sens même du mouvement imprimé au corps.

Etant donnée la disposition des canaux dans l'espace (nous supposerons, pour simplifier, quoique cela ne soit pas tout à fait exact, que les canaux « horizontaux » sont réellement horizontaux, lorsque la tête est verticale, et que les autres canaux sont verticaux), on comprend facilement que, suivant la direction du mouvement, tels ou tels canaux soient excités et qu'il soit possible ainsi de reconnaître cette direction : ainsi, une rotation dans un plan horizontal, c'est-à-dire autour de l'axe longitudinal du corps ou d'un axe parallèle, ne pourra causer un mouvement de l'endolymphe que dans

les canaux horizontaux (la tête étant toujours supposée verticale ou, comme on dit improprement, droite).

Sensations de verticalité ou d'inclinaison et de mouvement rectiligne. — Ces sensations ont été beaucoup moins étudiées que les précédentes. BREUER a supposé qu'elles provenaient de l'excitation des terminaisons nerveuses des taches acoustiques de l'utricule et du saccule : les pressions ou tractions exercées sur les cils de ces taches par les otolithes varieraient selon les positions de la tête par rapport à la verticale ; elles varieraient également, en raison de l'inertie des otolithes, dans le cas de mouvement accéléré ou ralenti.

En réalité, les sensations de verticalité ou d'inclinaison du corps paraissent venir, du moins chez l'homme, plutôt d'autres régions du corps que de l'oreille ; les sensations de pression éprouvées sous les pieds quand nous sommes verticaux ou inclinés paraissent nous fournir des renseignements particulièrement précis sur notre position dans l'espace.

Le mouvement rectiligne, comme le mouvement de rotation, n'est senti que lorsqu'il y a accélération positive ou négative. La sensibilité pour ce genre de mouvement paraît, d'ailleurs, dans le cas de mouvement passif, être très obtuse chez l'homme.

Une particularité intéressante de la sensation, dans le cas de mouvement rectiligne, particularité qui confirme l'hypothèse qu'il est perçu par d'autres organes que le mouvement de rotation, c'est que cette sensation ne paraît pas présenter la longue persistance des sensations de rotation.

Des mouvements réflexes intéressants des yeux, de la tête, du corps tout entier s'associent aux sensations du sens statique. Lorsque nous penchons la tête à gauche ou à droite, nos yeux tournent un peu en sens contraire, et l'état de torsion ainsi produit se maintient tant que la tête reste inclinée. Tout mouvement accéléré de rotation provoque un mouvement des yeux en sens contraire. Des mouvements involontaires, saccadés (nystagmus), des yeux peuvent se constater pendant plusieurs secondes après la cessation d'une rotation. D'une manière générale, le labyrinthe exerce sur la force musculaire et la précision des mouvements une action très

nette : d'où la flaccidité des membres et le manque de précision des mouvements qu'on observe chez les animaux dont les canaux semi-circulaires ne fonctionnent plus.

La doctrine du sens statique présente encore beaucoup d'incertitude sur divers points. Une doctrine assez différente a d'ailleurs été proposée relativement aux fonctions des canaux semi-circulaires ; c'est celle du « *sens de l'espace* », défendue par DE CYON. Les deux propositions suivantes contiennent l'essentiel de cette dernière doctrine :

« 1° Les canaux semi-circulaires forment l'organe périphérique du sens de l'espace ; les excitations des terminaisons nerveuses dans les ampoules de ces canaux provoquent des sensations qui nous permettent l'orientation dans les trois directions de l'espace ; la sensation de chaque canal correspond à l'une des directions cardinales de l'espace.

« 2° A l'aide de ces sensations de direction, il se forme dans notre cerveau la représentation d'un espace idéal à trois dimensions, sur lequel sont projetées toutes les perceptions de nos autres sens relatives à la distribution des objets qui nous entourent, ainsi qu'à la position de notre propre corps dans l'espace » (DE CYON, 83).

L'excitant du sens de l'espace, d'après de Cyon, serait le son. Il est ainsi conduit à affirmer, contre toute vraisemblance, que le sens de l'espace fait défaut aux sourds. Une perception d'une importance essentielle pour le maintien de notre équilibre et pour la détermination d'un grand nombre de nos perceptions spatiales est celle de la verticale, c'est-à-dire de la direction de la pesanteur ; or, on remarquera que dans la théorie du sens de l'espace, la pesanteur ne joue aucun rôle comme excitant des canaux semi-circulaires et qu'il n'en est même pas fait mention.

V

LA VUE

Structure de l'œil (fig. 19). — Les parties de l'œil qui nous intéressent principalement sont : 1° la *cornée*, transparente à

la partie antérieure de l'œil, où elle reçoit en conséquence le nom de *cornée transparente*, et opaque (elle ne l'est pas absolument) sur le reste de la surface de l'œil (*cornée opaque* ou *sclérotique*); 2° trois milieux réfringents, qui sont, à partir de la cornée, qui elle-même en constitue un quatrième, l'*humeur aqueuse*, le *cristallin*, qui forme une sorte de lentille bicon-

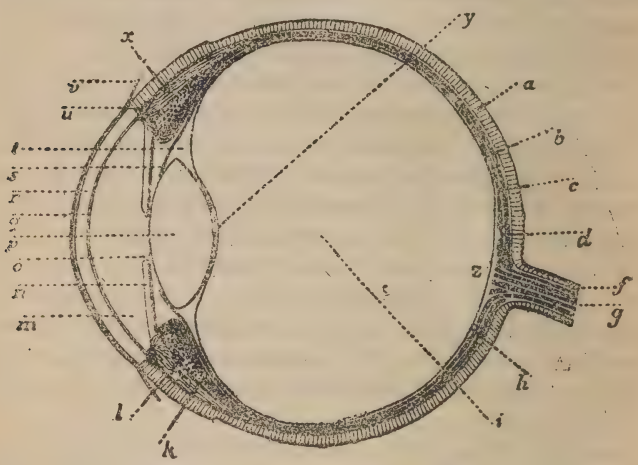


Fig. 19. — Coupe du globe de l'œil.

a, sclérotique; *b*, choroïde; *c*, rétine; *d*, tache jaune; *f*, gaine du nerf optique; *z*, punctum cæcum; *h* et *y*, membrane hyaloïde; *i*, corps vitré; *k*, procès ciliaires; *l*, fibres circulaires du muscle ciliaire, et *x*, ses fibres radiées; *m*, chambre antérieure de l'œil; *n*, iris; *o*, bord de la pupille; *p*, cristallin; *q*, membrane de Descemet; *r*, cornée; *s*, ligament suspenseur du cristallin (zone de Zinn); *t*, canal de Petit; *u*, canal de Schlemm; *v*, conjonctive. (Debierre, *Anatomie*.)

vexe, et l'*humeur vitrée* (ou *corps vitré*); 3° la *rétine*, qui est la partie de l'œil impressionnable à la lumière et représente dans le fond de l'œil l'épanouissement du nerf optique; 4° l'*iris*, percé d'une ouverture circulaire, la *pupille*, qui peut s'agrandir ou se rétrécir, formant ainsi, à la partie antérieure de l'œil, un diaphragme de diamètre variable; 5° le *muscle ciliaire*, placé à l'intérieur de l'œil, près du cristallin, auquel il est relié et sur lequel il agit par l'intermédiaire d'une sorte de ligament, produisant par son action le phénomène, sur lequel nous aurons à revenir, de l'accommodation.

Considérons spécialement la rétine. Cette membrane (fig. 20) très complexe présente un grand nombre de couches qu'il serait trop long d'étudier ici en détail. Signalons principalement, au-dessous de la couche la plus superficielle (la plus rapprochée de la sclérotique), pigmentée, celle des *bâtonnets* et des *cônes*. Ces organes forment les prolongements externes des *cellules visuelles* dont les prolongements internes se mettent en rapport avec les prolongements d'autres cellules, etc. La proportion des cônes et des bâtonnets varie suivant les régions de la rétine, le nombre des cônes diminuant peu à peu relativement à celui des bâtonnets du centre vers la périphérie de la rétine ; dans la région centrale, celle de la *tache jaune* (*macula lutea*), on ne trouve que des cônes. Cette répartition des cônes et des bâtonnets présente un grand intérêt théorique (en même temps que l'absence des cônes constatée chez certains animaux nocturnes) : comme, en effet, la sensibilité rétinienne subit aussi des modifications considérables de la tache jaune à la périphérie de la rétine, on est conduit à chercher l'explication de ces modifications dans la différence de structure que présentent les cônes et les bâtonnets. Signalons encore cette particularité intéressante des bâtonnets qu'il s'y développe par le séjour dans l'obscurité une substance rouge, le *pourpre rétinien*, qui se détruit à la lumière.

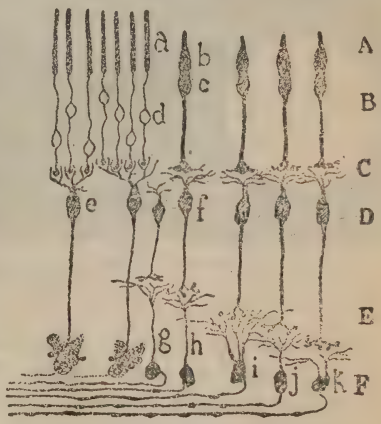


Fig. 20. — Rétine.

A, couche des cônes et des bâtonnets ; B, cellules visuelles (grains externes) ; C, couche plexiforme externe ; D, cellules bipolaires (grains internes) ; E, couche plexiforme interne ; F, cellules ganglionnaires ; *a*, bâtonnet ; *b*, cône ; *c*, corps de la cellule du cône ; *d*, corps de la cellule du bâtonnet ; *e*, cellule bipolaire pour bâtonnet ; *f*, cellule bipolaire pour cône ; *g*, *h*, *i*, *j*, *k*, cellules ganglionnaires ramifiées dans les divers étages de la zone plexiforme interne (d'après Cajal).

Le milieu de la tache jaune présente une dépression, la

fovea ou *fosse centrale*. C'est sur la fovea que nous amenons les images des objets que nous voulons fixer et observer attentivement.

Mariotte a signalé le premier l'existence sur la rétine d'une région insensible, la *tache aveugle* ou *punctum cœcum*. Cette région, assez étendue, puisque les images d'une dizaine de pleines lunes juxtaposées à la file pourraient y tenir, est celle où le nerf optique pénètre dans l'œil. On en constate facilement l'existence en fixant, avec un œil, d'une distance

Fig. 21.

convenable, la croix de la figure 21, et en remarquant alors la disparition du cercle blanc. Si on observe avec l'œil droit, la croix devra se trouver à gauche du cercle, et inversement, si on observe avec l'œil gauche. Il pourra être utile d'incliner un peu la figure.

Les sensations de la rétine s'associent intimement, à chaque instant, à celles des paupières et des muscles des yeux. Il est inutile d'insister sur le rôle des mouvements des yeux dans la vision ; il est, en effet, évident. Celui des paupières l'est moins ; remarquons pourtant que les paupières se meuvent toujours en même temps que les yeux, soit activement, soit passivement, et qu'il résulte de leurs mouvements des sensations tactiles qui s'associent aussi intimement à celles de la rétine que peuvent le faire celles des muscles des yeux.

Dioptrique de l'œil. — Les rayons lumineux qui pénètrent

dans l'œil ont à traverser, d'après ce qui précède, divers milieux réfringents avant d'atteindre la rétine. L'œil forme donc, au point de vue dioptrique, un instrument complexe. Mais, dans un grand nombre de cas, il suffira de considérer ce qu'on appelle l'*œil réduit ;* c'est un œil simplifié, qu'on suppose comprendre un seul milieu réfringent, homogène, et une seule surface sphérique séparant ce milieu du milieu moins réfringent qu'est l'air. Dans ce qui va suivre, nous nous bornerons à considérer l'œil ainsi simplifié.

Les physiologistes distinguent principalement :

1° La *ligne visuelle* (AF, fig. 22) : c'est la droite qui joint le point fixé à la fovea.

2° Le *point nodal :* il se confond avec le centre de courbure de l'unique surface considérée.

3° Les *lignes de direction :* tout rayon lumineux, tel que BNb, qui passe par le point nodal N, suit une ligne de direction et ne subit aucune déviation en passant de l'air dans le milieu plus réfringent de l'œil.

La considération des lignes de direction permet de trouver aisément sur la rétine la position de l'image d'un point ou d'un objet, si on suppose que l'œil est accommodé pour la distance de l'objet (voir plus loin). Soit l'objet BC ; il suffira pour trouver l'image de cet objet sur la rétine, de tracer les deux lignes de direction BN*b*, CN*c*; les points *b* et *c* où elles rencontrent la rétine sont les foyers des rayons lumineux venant des extrémités B et C de l'objet et l'image de l'objet sur la rétine est *bc*.

Fig. 22.

Les lignes de direction qui passent par les deux points extrêmes d'un objet tel que BC déterminent l'*angle visuel*, tel qu'on le définit d'ordinaire ; dans la figure, cet angle est BNC. La grandeur de l'image rétinienne dépend évidemment de celle de l'angle visuel.

4° Les *méridiens :* ce sont les intersections des plans passant

par la ligne visuelle avec la rétine. Deux méridiens sont particulièrement intéressants à considérer : le méridien vertical et le méridien horizontal (la tête est supposée droite).

L'accommodation. — L'accommodation consiste en une modification de la courbure de la surface antérieure du cristallin (et un peu aussi de la surface postérieure) produite par l'action du muscle ciliaire et qui permet à l'œil de voir nettement pour des distances diverses des objets. Cette faculté s'exerce entre deux limites, le *punctum remotum*, c'est-à-dire le point le plus éloigné pour lequel la vision puisse être nette, et le *punctum proximum*, c'est-à-dire le point le plus rapproché. La position de chacun de ces points varie suivant les individus : pour un œil normal ou *emmétrope*, le remotum est à l'infini ; cet œil voit nettement, sans effort accommodatif, les objets très éloignés ; pour un œil *myope*, le remotum est à une distance finie ; pour un œil *hypermétrope*, il est en quelque sorte au delà de l'infini, c'est-à-dire que, pour voir nettement à une distance très grande, cet œil doit faire un effort accommodatif ; parfois même l'effort accommodatif maximum ne suffit pas, chez certains hypermétropes, à rendre la vision nette pour des objets très éloignés.

La distance du proximum varie aussi suivant les individus. Elle dépend, en outre, de l'âge. Il se produit peu à peu, déjà à partir de l'âge de dix ans environ, un recul du proximum, qui, vers la cinquantième année, atteint, pour des yeux normaux, une grandeur telle qu'il devient difficile, par exemple, de lire un livre tenu à la distance ordinaire des yeux. On dit qu'il y a alors *presbytie*. La presbytie, comme on voit, est un phénomène normal ; elle se manifeste inévitablement, à un âge déterminé, chez toute personne dont les yeux sont normaux.

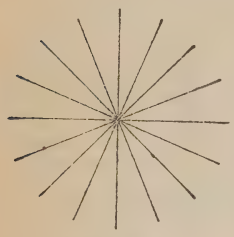


Fig. 23.

La myopie et l'hypermétropie sont, au contraire, des états anormaux, des *anomalies de réfraction*, des *amétropies*. Il en est de même de l'*astigmatisme*, qui résulte d'une inégale

réfringence des divers méridiens de l'œil. Supposons, par exemple, que, dans un œil, le méridien vertical soit myope et le méridien horizontal emmétrope : cet œil pourra voir nettement un point infiniment éloigné avec son méridien horizontal, si on place devant lui une fente horizontale ; mais, si on dispose la fente verticalement, l'œil ne pourra plus avoir qu'une image confuse du point, allongée dans le sens vertical. L'astigmatisme peut se constater au moyen d'une figure étoilée (fig. 23) ; si, au même moment, certaines lignes sont vues noires et nettes et d'autres grises et floues, c'est que l'œil considéré est astigmate.

Cercles de diffusion. — Quand, pour une raison quelconque, l'œil n'est pas accommodé pour un point, le foyer des rayons lumineux venant de ce point, qui pénètrent dans l'œil, se trouve soit en avant, soit en arrière de la rétine, et l'image qui se forme sur la rétine, au lieu d'être punctiforme, est circulaire, à cause de la forme circulaire du diaphragme oculaire constitué par la pupille ; tel est du moins le cas, si le point se trouve sur la droite qui passe par les centres des surfaces réfringentes de l'œil (*axe optique*). Cette image diffuse et circulaire est appelée un *cercle de diffusion.*

Mouvements et positions des yeux. Convergence. — Les deux yeux, d'ordinaire, exécutent des mouvements associés. Ces mouvements peuvent être de même sens ou de sens contraires. Si, par exemple, nous fixons successivement deux étoiles, nos yeux exécuteront, pour passer de l'une à l'autre, des mouvements de même sens, de gauche à droite, ou de droite à gauche, etc. Mais, supposons que nous fixions successivement une étoile située dans le plan médian de la tête et un point placé dans le même plan à 1 mètre de nous ; les yeux tourneront cette fois pour passer de l'un à l'autre de ces objets en sens contraires ; si le regard va de l'étoile au point, l'œil gauche tournera vers la droite et l'œil droit vers la gauche, et les lignes visuelles qui, d'abord, étaient parallèles, deviendront convergentes. L'angle de convergence, formé par les deux lignes visuelles, est évidemment d'autant plus grand que le point qu'on fixe est plus rapproché. Il varie un peu, pour une même distance de ce point, suivant les personnes, at-

tendu que la distance d'un œil à l'autre (du centre d'un œil au centre de l'autre) diffère un peu individuellement.

On distingue souvent un *proximum* de la convergence : en deça d'une certaine distance minima, qui est celle du proximum, un point ne peut plus être fixé par les deux foveas en même temps et apparaît double.

Lorsque les lignes visuelles sont parallèles, c'est-à-dire lorsque nous fixons des points très éloignés, les positions des yeux par rapport à la tête, supposée gardant toujours la même position, sont régies par une loi intéressante, la *loi de Donders*, ainsi appelée du nom de l'ophtalmologiste hollandais Donders qui l'a découverte ; on la désigne encore sous le nom de *loi de l'orientation constante.* On peut l'énoncer ainsi : *Pour une direction déterminée du regard, les yeux ont toujours la même orientation ;* c'est-à-dire que, quels que soient les mouvements que les yeux aient effectués pour atteindre le point fixé, telles ou telles lignes appartenant aux yeux, tels ou tels méridiens déterminés occuperont toujours dans l'espace les mêmes positions. C'est comme si, quand nous touchons avec le bout de l'index un point déterminé sur la table, notre main et notre bras, notre corps étant supposé fixe, occupaient toujours exactement les mêmes positions dans l'espace.

On vérifie facilement la loi de Donders au moyen d'une image consécutive (voir plus loin) : si, après avoir fixé le centre d'une croix tracée sur un mur assez éloigné, on fait exécuter ensuite aux yeux des mouvements irréguliers, on constatera, en ramenant ensuite le regard vers le centre de la croix, que l'image consécutive se superpose toujours exactement à la croix.

Une loi intéressante encore, relative aux positions et mouvements des yeux, est la *loi de Listing.* D'après cette loi, *toutes les positions* (positions secondaires) *que peuvent prendre les yeux, dans le cas de lignes visuelles parallèles et la tête gardant une position fixe, à partir d'une certaine* position primaire, *sont telles qu'elles pourraient être réalisées par des rotations autour d'axes contenus tous dans un même plan perpendiculaire à la direction primaire du regard, c'est-à-dire des lignes visuelles.* La position primaire est à peu près celle pour la-

quelle les lignes visuelles sont horizontales, la tête étant verticale, et dirigées droit en avant. D'après la loi précédente, les positions secondaires pourraient donc se réaliser, à partir de la position primaire, sans rotation des yeux autour de leur axe antéro-postérieur, c'est-à-dire, suivant la terminologie adoptée en France, sans *torsion*. Soit FA (fig. 24) la direction du regard pour la position primaire ; pour toute autre direction du regard, la position secondaire que prendront alors les yeux sera donc telle qu'elle pourrait être réalisée par une simple rotation autour de l'un des axes BB', CC', etc., contenus dans un même plan perpendiculaire à FA, sans rotation autour de l'axe FA.

En fait, d'ailleurs, il y a généralement torsion même lorsque les yeux passent de la position primaire à une position secondaire ; c'est pourquoi il faut dire simplement, dans la formule ci-dessus : « *pourraient* être réalisées ».

La constance de l'orientation des yeux, qui constitue la loi de Donders, a cette utilité, en amenant toujours l'image d'un même objet fixé sur les mêmes régions dans chaque œil, de faciliter l'identification de cet objet, de permettre, en particulier, de reconnaître rapidement, ce qui a une très grande importance pratique pour nous, s'il est vertical, horizontal ou incliné.

Sensations de la rétine. — Parmi ces sensations nous devons citer d'abord les couleurs. On distingue d'ordinaire dans chaque couleur :

1° La *qualité* ou le *ton*, qui fait qu'une couleur est bleue, rouge, etc. ;

2° L'*intensité*, qui fait qu'une couleur est plus ou moins lumineuse ;

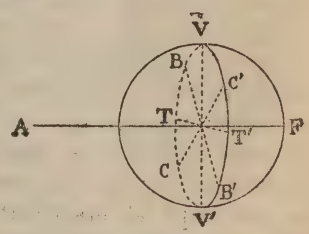


Fig. 24.

3° La *saturation* ou *pureté* : une couleur est saturée lorsqu'elle ne contient pas de blanc ; elle est d'autant moins saturée qu'elle en contient davantage. Il ne peut être question, comme on voit, de la saturation du blanc lui-même.

La sensibilité pour les couleurs varie suivant les régions de la rétine, et elle varie différemment pour les diverses couleurs. Si on approche progressivement du centre du champ visuel d'un œil un fragment de papier coloré, le papier est d'abord vu sans que sa couleur soit reconnue; et, si on se sert de papiers de diverses couleurs, on constate que, pour que la couleur soit reconnue, il faut que l'image qui se forme sur la rétine soit à une distance de la fovea variable suivant la couleur : le bleu, pour un œil normal, sera reconnu d'abord ; le champ visuel se rétrécira ensuite progressivement pour le jaune, le rouge, le vert, le violet.

La sensation produite par une excitation de la rétine n'atteint pas instantanément tout son développement soit comme intensité, soit comme ton. On vérifie aisément, au moyen de dispositifs tachistoscopiques, qu'il faut, pour qu'elle l'atteigne, un certain temps. D'autre part, la sensation ne cesse pas au moment même où l'excitant disparaît.

Supposons une lumière d'intensité modérée, agissant pendant un temps très court sur la rétine. On peut constater, si on observe attentivement et dans l'obscurité, six phases alternativement claires et sombres dans la sensation ; les trois premières sont très courtes (elles ne durent pas en tout 1 seconde), mais les trois dernières ont une durée assez longue. On peut employer, pour constater ces phases, deux méthodes : ou bien on observe leur apparition *successive* à l'endroit même de l'espace où s'est produit le phénomène lumineux, ou bien on déplace une lumière, par exemple une ligne droite lumineuse, devant le regard maintenu fixe, comme on en pourrait déplacer une devant un appareil photographique, et les diverses phases sont alors vues *simultanément* en diverses régions de l'espace. On aura quelque idée de ces phénomènes en allumant et éteignant brusquement la nuit dans une chambre une lampe électrique et en observant les phénomènes qui se manifesteront après l'extinction. Ils paraissent d'ailleurs différer selon qu'on emploie une lumière d'intensité modérée ou une lumière vive. Avec une petite lanterne photographique éclairée par une bougie, pourvue de diaphragmes convenables découpés dans du papier noir, d'un verre blanc

dépoli, et, en outre, pour certaines expériences, d'un verre rouge, on pourra, en la mouvant à la main dans l'obscurité devant les yeux fixes, constater les six phases que produit une lumière d'intensité modérée. On pourra remplacer le verre dépoli par une simple feuille de papier blanc, isolée de la flamme au moyen d'une plaque mince de mica.

On se borne souvent à parler de la *persistance* de la sensation ou de l'impression rétiniennes, ce qui ne peut donner qu'une idée très insuffisante de la complexité des phénomènes qui se manifestent en réalité. C'est grâce à cette persistance qu'un charbon allumé qu'on fait tourner rapidement produit l'apparence d'un cercle de feu. C'est à elle aussi qu'est due la fusion des couleurs des secteurs diversement colorés d'un disque tel que le disque de Newton, lorsqu'on le fait tourner rapidement.

Supposons qu'une région de la rétine soit alternativement excitée par une lumière d'intensité déterminée et non excitée. Si l'alternance devient assez rapide, les sensations se fusionnent ; on constate alors qu'un accroissement de rapidité de l'alternance ne modifie pas l'intensité de la sensation uniforme produite. On vérifie aisément ce fait au moyen d'un disque tel que celui que représente la figure 25 : pour une vitesse suffisante, le disque apparaît d'un gris uniforme, bien que les alternances de blanc et de noir soient de plus en plus rapides du centre vers la périphérie du disque. L'intensité du gris est celle qui se produirait si la lumière réfléchie par les régions blanches était uniformément répartie sur toute la surface du disque (*loi de Talbot-Plateau*).

Fig. 25.

Si, dans des expériences telles que la précédente, la vitesse de rotation est un peu inférieure à celle qui serait nécessaire pour produire la fusion, on constate le phénomène du *papillotage*. Ce phénomène se manifeste chaque fois que des lumières, même colorées, d'inégale intensité, se succèdent dans les mêmes conditions, sans fusionner, et on l'a utilisé pour construire

des photomètres destinés à comparer, sous le rapport de l'intensité, des lumières de tons différents (*photométrie hétérochrome*).

Lorsque la rétine a été excitée par une lumière très intense, ou pendant un temps assez long par une lumière d'intensité modérée, on peut constater une persistance très prolongée de la sensation sous forme d'une *image consécutive* (ou, comme on dit encore, *accidentelle*). Ainsi, après avoir observé pendant quelque temps, en en fixant bien le centre, un carré blanc sur fond noir, si on dirige ensuite le regard sur un fond blanc ou gris, on y apercevra pendant un temps assez long une image grise du carré blanc, d'autant plus grande, d'ailleurs, ou plus petite que le fond sera plus éloigné ou plus rapproché des yeux. Si on a observé un carré bleu, on verra ensuite sur un fond gris ou blanc une image jaune de ce carré; si on a observé un carré rouge, on verra un carré vert, etc. Les images consécutives se manifestent aussi, les yeux fermés. Elles apparaissent d'ailleurs aussi bien sur des fonds bleus, rouges, etc., que sur des fonds blancs, noirs ou gris, mais alors leur couleur se mélange à celle du fond.

On distingue les images consécutives en *positives* ou *négatives*, selon que les parties claires ou sombres de l'objet apparaissent dans l'image elle-même claires ou sombres ou inversement.

Les images consécutives de couleurs autres que le blanc, le noir et le gris présentent souvent une couleur complémentaire (voir ci-dessous) de la couleur excitatrice.

L'explication des images consécutives est solidaire de celle des sensations de couleur en général. Cette réserve faite, on peut dire que les phénomènes principaux relatifs à ces images se comprennent si on admet qu'après une excitation de la rétine par une couleur deux effets se produisent : 1° une persistance de l'excitation, qui explique les images consécutives positives ou de même couleur que l'excitant ; 2° une diminution d'excitabilité par rapport à la couleur observée (on pourrait supposer aussi un accroissement d'excitabilité pour la couleur complémentaire) : si on a d'abord observé un cercle blanc sur fond sombre et si ensuite on observe un

fond blanc uniforme, la diminution d'excitabilité fait qu'on aperçoit sur ce fond une tache grise ; d'autre part, si on a d'abord fixé un cercle bleu, on aperçoit sur le même fond un cercle jaune parce que la rétine est devenue moins excitable pour le bleu contenu dans le blanc du fond et complément du jaune.

La persistance de l'excitation, sous forme d'images consécutives positives, se constate aisément dans l'obscurité. Qu'on observe pendant quelques secondes, la nuit, la flamme d'une bougie, puis qu'on l'éteigne, on verra alors pendant quelque temps une image brillante de la flamme et de même couleur qu'elle tout d'abord.

Mélange des couleurs. Couleurs complémentaires. — Le mélange des couleurs, dont il s'agit ici, est celui de couleurs impondérables et non de matières colorées solides ou liquides. La manière d'opérer la plus exacte, lorsqu'il s'agit de mélanger des couleurs, consiste à superposer des couleurs spectrales, physiquement simples. Un procédé moins exact, mais commode, est celui de la combinaison de disques, portant les couleurs à mélanger, et pourvus de fentes radiales (fig. 26), qui permettent d'engager deux disques (ou davantage) l'un dans l'autre. On fait tourner ces disques rapidement au moyen d'un appareil rotatif.

Parmi les faits les plus remarquables, relatifs au mélange des couleurs, nous citerons les suivants :

1° Certaines paires de couleurs, mélangées en proportions convenables, donnent du blanc. On appelle de telles couleurs des couleurs *complémentaires :* telles sont rouge et vert-bleuâtre, jaune et indigo.

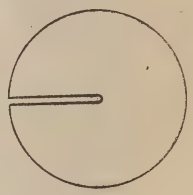


Fig. 26.

2° Dans le mélange de deux couleurs, il est impossible pour l'œil de discerner les couleurs composantes. L'œil n'analyse donc pas comme l'oreille qui, du moins dans certains cas, est capable de distinguer dans un son timbré le son fondamental et les sons accessoires.

3° Le mélange du violet et du rouge, c'est-à-dire des deux couleurs extrêmes du spectre solaire, donne comme couleur

résultante du pourpre ; cette couleur ne fait pas partie des couleurs du spectre solaire, qui n'épuisent donc pas la somme des sensations de couleur possibles.

4° Le vert n'a pas de complément parmi les couleurs du spectre. Son complément est le pourpre.

5° Deux couleurs, moins éloignées dans le spectre que les couleurs complémentaires, donnent par leur mélange une couleur intermédiaire ; deux couleurs plus éloignées que les couleurs complémentaires donnent du pourpre ou des couleurs intermédiaires entre l'une des couleurs et l'extrémité du spectre la plus rapprochée : ainsi, du rouge et du jaune donnent de l'orangé, de l'indigo et du rouge donnent du rose.

6° Abstraction faite de la saturation des couleurs résultantes, on peut, avec trois couleurs convenablement choisies, obtenir toutes les autres.

Contraste. — Le contraste (ou *contraste simultané*) consiste en une influence qu'exercent l'une sur l'autre deux couleurs juxtaposées. On peut distinguer un contraste d'intensité et un contraste de ton. Sous l'influence du contraste d'intensité, du blanc, par exemple, paraît plus intense lorsqu'il est juxtaposé à du noir ou à quelque couleur sombre que lorsqu'il se trouve placé près d'une couleur claire. Quant au contraste de ton, il a pour effet de développer sur une couleur la couleur complémentaire de celle qui lui est juxtaposée ; supposons, par exemple, du violet et du vert bleuâtre placés l'un près de l'autre : au violet s'ajoute, sous l'influence du contraste, la couleur complémentaire du vert bleuâtre, c'est-à-dire du rouge, le violet prend en conséquence un ton pourpre ; le vert bleuâtre, de son côté, reçoit du jaune, complémentaire du violet, et son ton se modifie dans le sens du jaune.

Fig. 27.

On peut se servir d'un grand nombre de méthodes pour constater les phénomènes de contraste. Une des plus simples, lorsqu'il s'agit par exemple du contraste de ton, consiste à disposer sur un disque blanc (fig. 27) deux secteurs d'une autre couleur (ou davantage, ou un seul, selon la vitesse de

rotation), interrompus, vers leur milieu, par une bande noire. Lorsqu'on fait tourner rapidement un tel disque, sur lequel nous supposerons disposés des secteurs bleus, il paraît présenter non pas une couronne grise, mais, par contraste, une couronne jaune sur fond bleu ; le contraste est particulièrement marqué avec des couleurs médiocrement saturées ; c'est pourquoi il est avantageux de mélanger du blanc au bleu. Un joli exemple de contraste est celui des *ombres colorées :* si on observe, dans une chambre éclairée à la fois par le crépuscule et par une bougie les deux ombres projetées par un crayon sur une feuille de papier blanc ou sur un verre dépoli tenu entre les yeux et le crayon on remarquera que l'une est bleue, par contraste avec la couleur jaune du papier ou du verre éclairés par la bougie, et l'autre jaune.

On a distingué quelquefois du contraste simultané le *contraste successif*. On entend par là la modification d'une couleur qui paraît se produire lorsqu'on observe cette couleur après avoir auparavant regardé une autre couleur.

Il existe deux théories du contraste (simultané). L'une, appelée *théorie psychologique*, a été défendue par HELMHOLTZ ; l'autre, qu'on désigne sous le nom de *théorie physiologique*, l'a été par HERING.

D'après HELMHOLTZ, quand l'objet qui subit l'influence du contraste vient à être considéré comme un objet indépendant, placé *au-dessus* du fond coloré qui l'influence, le contraste cesse ; c'est donc, dit Helmholtz, que le contraste dépend d'un jugement (phénomène *psychologique*) que nous portons sur la relation de l'objet et du fond. Si une surface colorée est recouverte de papier blanc transparent, celui-ci apparaît de la couleur de la surface, par exemple vert. Plaçons un peu de papier gris entre les deux, nous croyons voir ce papier à travers le papier vert ; or, le fragment de papier devrait être pourpre, pour donner, mélangé à du vert, du gris. Traçons sur le papier transparent, en suivant le contour du papier gris, de fines lignes noires, nous voyons maintenant gris le papier gris, parce que nous le considérons désormais comme un objet indépendant.

D'après HERING, au contraire, le contraste est essentielle-

ment d'origine physiologique : il est dû à ce que l'état d'une région de la rétine est influencé par celui de tout le reste de l'organe, l'influence étant, d'ailleurs, d'autant plus forte que les régions considérées sous le rapport de l'influence qu'elles exercent l'une sur l'autre sont plus rapprochées. Si une région est impressionnée par de la lumière blanche, les autres régions sont modifiées dans le sens de la couleur contraire, du noir ; si elle l'est par du rouge, du jaune, les autres sont modifiées dans le sens de ce que Hering considère également comme les couleurs contraires des précédentes, dans le sens des couleurs complémentaires.

Adaptation. — Tout le monde a remarqué que, lorsqu'après avoir séjourné dans un endroit vivement éclairé on pénètre ensuite dans une pièce très sombre, on ne distingue d'abord pas ou on distingue mal les objets qui s'y trouvent; puis, peu à peu, l'œil s'habitue à l'obscurité et les objets deviennent de plus en plus visibles. Inversement, lorsqu'on passe de l'obscurité à la grande lumière, on est d'abord aveuglé, puis, peu à peu, on s'habitue à cette lumière. La modification de l'excitabilité rétinienne qui se produit ainsi sous l'influence de l'obscurité ou de la lumière porte le nom d'*adaptation.*

Vision diurne et vision crépusculaire. — Si on séjourne dans une pièce sombre, on remarque, outre le phénomène de l'adaptation à l'obscurité, un autre phénomène très intéressant : lorsque, au bout d'un temps assez long, on est arrivé à distinguer un grand nombre d'objets dans cette pièce, on constate, si l'obscurité est assez grande, que ces objets paraissent tous présenter la même couleur bleu-blanchâtre plus ou moins intense. Aucune des couleurs bleue, rouge, etc., telles que celles qu'on observe dans le spectre, n'est reconnue. La nuit, dit justement le proverbe, tous les chats sont gris.

L'excitabilité n'est pas modifiée au même degré pour toutes les couleurs par le séjour dans l'obscurité : ainsi, prenons deux papiers rouge et bleu qui nous paraissent également lumineux au grand jour et plaçons-nous ensuite, avec ces papiers, dans une pièce sombre, que nous éclairerons peu à peu : nous commencerons à apercevoir le bleu, qui nous paraîtra blanchâtre, longtemps avant que le rouge ne devienne

visible, et, lorsque celui-ci le deviendra, il nous apparaîtra dès le début ou à peu près rouge, tandis qu'une phase blanchâtre de longue durée aura précédé la reconnaissance de la couleur du papier bleu. Purkinje avait déjà remarqué que du rouge et du bleu qui paraissent également lumineux à un éclairage intense cessent de le paraître lorsque l'éclairage est très diminué et qu'alors le bleu paraît plus clair (*phénomène de Purkinje*).

On a été ainsi conduit à distinguer, indépendamment de toute hypothèse, deux modes de vision : la *vision diurne* et la *vision crépusculaire*. Celle-ci est probablement très développée chez certains animaux, qui se dirigent facilement la nuit.

THÉORIES DE LA VISION DES COULEURS. — 1. *Théorie de Young-Helmholtz.* — D'après cette théorie, il existe dans l'œil trois espèces de fibres nerveuses (ou d'éléments), dont l'excitation isolée donne les trois sensations fondamentales de rouge, vert et violet. HELMHOLTZ admet, en outre, que chaque couleur excite, mais inégalement, les trois espèces de fibres à la fois : ainsi, le rouge excitera fortement les fibres qui donnent la sensation de rouge, plus faiblement celles qui donnent celle de vert, et plus faiblement encore celles qui donnent celle de violet.

D'après la théorie précédente, la sensation de blanc est produite par l'excitation simultanée et à peu près également forte des trois espèces d'éléments nerveux. Le noir, le gris sont des blancs peu intenses ne différant que quantitativement du blanc proprement dit.

Une objection grave à cette théorie se tire de l'existence, chez certaines personnes, d'une achromatopsie totale, caractérisée par l'absence des sensations chromatiques (bleu, rouge, etc.), et la conservation des sensations lumineuses achromatiques (blanc, gris, noir). L'absence des premières, d'après la théorie de Young-Helmholtz, devrait entraîner celle des secondes. La vision crépusculaire achromatique, que certains, d'ailleurs, supposent être celle à laquelle sont réduits ceux qui sont atteints d'achromatopsie totale, est également difficile à expliquer dans la même théorie.

2. *Théorie de Hering (théorie des couleurs contraires).* —

Hering d'une part suppose dans l'œil trois substances visuelles, d'autre part admet pour chaque substance deux processus chimiques contraires d'assimilation et de désassimilation. L'assimilation donne, pour chacune des trois substances respectivement, la sensation de noir, celle de vert et celle de bleu, et la désassimilation celle de blanc, celle de rouge et celle de jaune. La lumière blanche n'agirait que sur la substance blanc-noir, l'assimilation et la désassimilation qu'elle tend, par les couleurs simples qui la composent, à provoquer dans les deux autres substances s'équilibrant ; les autres couleurs, au contraire, agiraient à la fois sur la substance blanc-noir et sur la substance rouge-vert ou la substance bleu-jaune. Le blanc qui se manifeste lors de l'action simultanée sur l'œil de deux couleurs qualifiées de « complémentaires » ne serait pas dû, en réalité, comme on le suppose d'ordinaire, à un mélange des couleurs, il résulterait de ce qu'en raison de leur caractère antagoniste ces deux couleurs s'annihilent l'une l'autre, pour ne laisser apparaître que l'effet de l'excitation de la substance blanc-noir, c'est-à-dire une sensation de blanc.

3. *Théories dualistes.* — Ces théories ont pour caractère commun d'admettre deux modes distincts de vision des couleurs. Des théories dualistes ont été défendues en France par le physicien Charpentier et l'ophtalmologiste Parinaud, en Allemagne par le physiologiste von Kries.

Charpentier distingue dans l'œil deux modes de sensibilité correspondant l'un à la *lumière*, l'autre aux *couleurs*. Chaque radiation, suivant lui, agit sur l'œil et comme lumière et comme couleur ; la couleur d'une radiation quelconque est ainsi un mélange de deux impressions, et, de même que chez Hering, il n'existe pas de couleur absolument saturée, c'est-à-dire pure. La sensation de lumière se produit pour une intensité lumineuse moindre que celle de couleur ; c'est pourquoi une couleur, lorsqu'on en fait croître progressivement l'intensité, est perçue comme lumière avant de l'être comme couleur. Charpentier suppose dans l'appareil visuel (rétine et centres encéphaliques) deux sortes d'éléments, les éléments « photesthésiques » affectés à la lumière incolore, et les élé-

ments « visuels », plus spécialisés ; la couleur résulterait de l'excitation simultanée des deux sortes d'éléments. Il développe enfin l'hypothèse que la sensibilité lumineuse s'exercerait par l'intermédiaire du pourpre rétinien et la sensibilité chromatique par l'intermédiaire du pigment de la couche pigmentée de la rétine.

Quelques-unes des idées précédentes se retrouvent dans la doctrine exposée par PARINAUD. Ce savant distingue aussi des sensations de lumière incolore et des sensations de couleur (nous pouvons, pour abréger, appeler les premières sensations *achromatiques* et les secondes sensations *chromatiques*). Développant une idée déjà émise antérieurement par l'anatomiste allemand Schultze, il attribue les sensations achromatiques aux bâtonnets et les sensations chromatiques aux cônes. A l'appui de son hypothèse, il invoque, en particulier, les effets de l'adaptation : celle-ci ne se produit pas pour la fovea qui, pourtant, perçoit les couleurs, mais où il n'existe que des cônes ; d'autre part, quand elle intéresse des sensations chromatiques, elle ne porte pas sur leur valeur chromatique, elle n'influe que sur leur valeur lumineuse ; donc, vraisemblablement, l'adaptation est une fonction des bâtonnets et du pourpre rétinien qu'ils contiennent et qui se reconstitue dans l'obscurité. Parinaud distingue la sensation de lumière incolore, fonction des bâtonnets, de celle de blanc ou de noir, qui est une fonction des cônes au même titre que celle de bleu, de rouge, etc. La vision crépusculaire dépend du pourpre rétinien et des bâtonnets.

VON KRIES a exposé les mêmes idées fondamentales que Parinaud. Il distingue donc aussi deux modes de vision qu'il attribue l'un aux cônes, l'autre aux bâtonnets. Pour lui aussi, l'adaptation dépend essentiellement des bâtonnets et du pourpre rétinien. La fovea ne donne que la vision chromatique ; la vision crépusculaire appartient aux bâtonnets. L'achromatopsie totale s'explique par la perte de la fonction des cônes, tandis que celle des bâtonnets est conservée. La couleur et le moment d'apparition de certaines des phases qu'on constate après une excitation chromatique brève et modérément intense s'expliquent par une excitation dis-

tincte, sous le rapport du temps, des bâtonnets et des cônes.

Dyschromatopsie, achromatopsie (*cécité pour les couleurs*). — Il existe des différences individuelles plus ou moins marquées quant à la vision des couleurs. Ainsi un spectre étalé peut n'avoir pas exactement les mêmes limites pour des yeux différents ; il arrivera également que deux personnes, invitées à réaliser par le mélange de deux couleurs un ton qui leur paraisse identique à une couleur spectrale donnée n'emploieront pas exactement la même proportion des deux couleurs composantes. Les troubles peu marqués de la vision des couleurs sont groupés parfois sous le nom de *dyschromatopsie.*

Chez certaines personnes, la vision des couleurs est profondément troublée. On dit alors qu'il y a *achromatopsie.* L'achromatopsie peut être *partielle* ou *totale :* dans le dernier cas, il ne subsiste qu'une seule espèce de sensations, présentant simplement des variations d'intensité. Les personnes atteintes d'achromatopsie totale paraissent réduites à la vision crépusculaire.

L'achromatopsie totale est très rare. L'achromatopsie partielle (encore appelée, du nom du chimiste anglais Dalton, qui en était atteint, *daltonisme*) l'est beaucoup moins. Les théories de Young-Helmholtz et de Hering permettraient de construire *a priori* un tableau des troubles de ce genre possibles. Ainsi, si la doctrine de Young et de Helmholtz est vraie, on peut s'attendre à rencontrer des personnes qui soient réduites à deux des éléments visuels fondamentaux distingués dans cette doctrine ; on appelle parfois de telles personnes des *dichromates*, les individus normaux étant, d'après la même doctrine, des *trichromates ;* les dichromates se diviseraient d'ailleurs en trois classes, selon qu'ils seraient aveugles pour le rouge, pour le vert, ou pour le violet.

En fait, on rencontre surtout des personnes qui confondent un certain rouge et un certain vert et pour qui, en outre, la partie moyenne du spectre, entre le jaune et le bleu, paraît grise. On répartit d'ailleurs, d'après les confusions qu'elles font, ces personnes en deux groupes, qu'on désigne souvent

sous les noms d'aveugles pour le rouge et d'aveugles pour le vert.

Lutte binoculaire. — D'ordinaire, les sensations des deux yeux s'accordent, ou, du moins, nous ne remarquons pas entre elles de désaccord. Parfois, cependant, il peut y avoir désaccord et on peut s'en apercevoir. C'est ce qui arrive dans les cas de *lutte binoculaire* ou, comme on dit encore, de *concurrence* ou d'*antagonisme des champs visuels.*

Ainsi, plaçons dans un stéréoscope un carton portant d'un côté un cercle rouge et de l'autre un cercle bleu; nous constaterons que les couleurs ne se mélangent pas, comme il arrive-

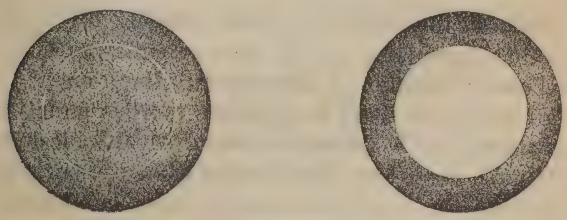


Fig. 28.

rait avec un disque rotatif portant des secteurs bleus et rouges : tantôt l'une des couleurs domine, tantôt l'autre. Les deux yeux luttent, en quelque sorte, à qui verra la couleur qui lui est destinée. Des phénomènes analogues se produisent si on présente aux deux yeux, de la même manière, des figures différentes ou des mouvements différents : ainsi deux cercles divisés l'un par des lignes horizontales, l'autre par des lignes verticales, un disque qui tourne lentement et qui porte des secteurs noirs et blancs observé avec l'un des yeux, et le même disque observé en même temps avec l'autre œil à travers un prisme à réflexion totale et paraissant tourner en sens contraire donneront lieu à des phénomènes curieux de lutte binoculaire.

Dans certains cas, bien que les impressions reçues par chaque œil soient très différentes, il y a fusion. Un cas de ce genre, qui se réalise fréquemment, est celui de la fusion du blanc et du noir; la sensation de *luisant* éprouvée alors, et

qu'on pourra constater en observant dans un stéréoscope la figure 28, est très différente de celle de gris qu'on obtiendrait au moyen de secteurs blancs et noirs disposés sur un disque tournant.

Signes locaux rétiniens. Acuité visuelle. — Deux points de la rétine, suffisamment éloignés l'un de l'autre, se distinguent par des caractéristiques locales ou signes locaux exactement comme deux points de la peau. L'acuité visuelle correspond, de même, exactement à l'acuité tactile : c'est la faculté de distinguer, comme extérieurs l'un à l'autre, deux (ou plusieurs) points qui impressionnent en même temps la rétine.

On pourrait déterminer l'acuité visuelle au moyen de deux points lumineux qu'on rapprocherait ou éloignerait l'un de l'autre, comme on détermine ordinairement l'acuité tactile au moyen de deux impressions tactiles punctiformes. Le plus souvent on la détermine en se servant soit de lettres, soit de figures analogues, de diverses dimensions, et placées à une distance de 5 mètres. Des tableaux comprenant des groupes de telles lettres ou de telles figures constituent des *échelles d'acuité.*

La rétine, en réalité, est capable de distinctions beaucoup plus fines que celles qu'on constate par de telles déterminations. Ainsi, de bons yeux peuvent reconnaître que deux lignes droites ne sont pas exactement dans le prolongement l'une de l'autre lorsque leur différence de position n'est que de 5-10″. S'il s'agit de l'acuité visuelle proprement dite, la distance minima de deux points pour laquelle ils peuvent être distingués atteint, dans des conditions favorables d'éclairement, environ 1′.

L'acuité visuelle décroît très rapidement du centre à la périphérie de la rétine. Qu'on essaie de lire un mot de cette page en fixant sur la page un point même peu éloigné du mot, et on constatera qu'il est impossible d'en reconnaître les lettres.

A partir de quarante ans environ, l'acuité visuelle diminue peu à peu.

VI

LE GOUT ET L'ODORAT

Les sensations du goût et celles de l'odorat sont intimement associées ; ce que le vulgaire considère comme la saveur d'un mets est très souvent, en réalité, une odeur beaucoup plus qu'une saveur ; on s'en convaincra facilement en dégustant, les narines bouchées, deux liquides différents. En outre, des sensations tactiles de température, de douleur, etc., des sensations générales d'appétit, de dégoût s'ajoutent souvent à celles de l'odorat et du goût et compliquent encore la sensation éprouvée.

Le goût.

Les régions sensibles aux saveurs sont principalement, chez l'adulte, la base, les bords et la pointe de la face supérieure de la langue ; le milieu de la langue, sur une étendue assez considérable, ne sent généralement pas les saveurs. Divers auteurs ont signalé aussi comme sensibles aux saveurs d'autres régions, et notamment le voile du palais. Les régions du goût seraient plus étendues chez l'enfant que chez l'adulte et pourraient d'ailleurs varier notablement d'un individu à un autre. Elles varient aussi suivant les saveurs: ainsi la saveur amère n'impressionne vivement que la base de la langue.

La langue présente sur sa face supérieure un grand nombre de petites saillies ou *papilles*. On en distingue plusieurs espèces ; deux espèces intéressent le goût, ce sont les papilles *fongiformes*, en forme de champignon, et les papilles *caliciformes* (fig. 29), disposées au fond d'une sorte de coupe ou de calice ; les dernières, peu nombreuses, sont relativement volumineuses et forment vers la base de la langue une sorte de V ouvert en avant.

Les fibres nerveuses destinées à la gustation aboutissent dans les papilles à des *bourgeons gustatifs ;* ces bourgeons sont nombreux dans la rigole qui entoure chaque papille calici-

forme. Ils comprennent des cellules de soutien et des cellules gustatives : celles-ci, avec lesquelles viennent se mettre en rapport les fibres nerveuses, se terminent par un filament ou bâtonnet qui sort par un petit orifice, le *pore gustatif*.

Les corps sapides, pour agir sur le goût, doivent être liquides. Ceux qui ne le sont pas naturellement doivent, pour agir, être dissous d'abord dans la salive.

La plupart des auteurs ne distinguent que quatre saveurs fondamentales : le sucré, l'acide, le salé et l'amer. Quel-

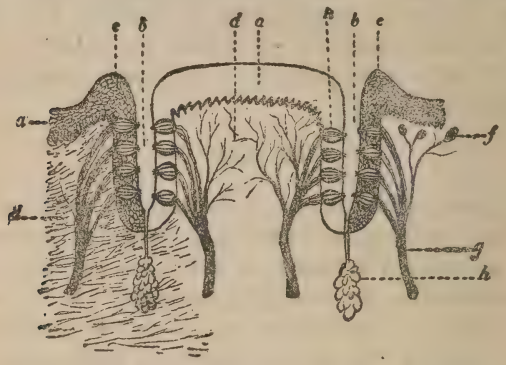


Fig. 29. — Coupe verticale d'une papille caliciforme.

a, épithélium de la papille ; *d*, *d*, derme ; *b*, *b*, rigole circulaire qui entoure la papille ; *c*, *c*, rebord circulaire ; *f*, *k*, bourgeons du goût ; *g*, nerf glosso-pharyngien ; *h*, glandes muqueuses. (Debierre, *Anatomie*.)

ques-uns ajoutent la saveur métallique et la saveur alcaline. Certains, au contraire, ont réduit encore le nombre des saveurs fondamentales et ont voulu n'en admettre que deux : ainsi, d'après Mathias Duval et divers physiologistes, les seules sensations incontestablement gustatives seraient celles du doux (sucré) et de l'amer. Cette affirmation ne s'accorde pas avec les conclusions d'autres observateurs qui ont constaté simplement que des substances à saveur acide ou salée peuvent, en concentration suffisante, agir à la fois sur la sensibilité gustative et sur la sensibilité tactile.

Comme les saveurs sont d'ordinaire associées intimement à des sensations de nature non gustative, il a été intéressant

d'essayer de les isoler de celles-ci. Chevreul, le premier, s'est appliqué à distinguer, dans les sensations complexes provoquées par les corps sapides, l'élément proprement gustatif des éléments tactiles et olfactifs qui peuvent également y être contenus ; il a montré, par exemple, que le goût urineux de certaines substances est causé par un dégagement d'ammoniaque agissant sur l'odorat. Les saveurs farineuses, gommeuses, grasses sont dues à des sensations tactiles ; des sensations analogues peuvent être produites, en effet, par application des substances qui causent ces saveurs en des régions du corps pourvues simplement de sensibilité tactile. Des sensations comparables à celles des saveurs âcres, astringentes se constatent si les substances qui peuvent provoquer ces saveurs sont appliquées sur une excoriation des lèvres, sur une plaie (Duval).

L'expérience très simple qui consiste à boucher les narines permettra d'isoler les sensations gustatives des sensations olfactives qui peuvent les accompagner ; on constatera, en la faisant, l'impossibilité de distinguer les saveurs de mets différents, de liquides différents comme le thé et le café. Pour empêcher les sensations thermiques et tactiles, on opérera avec des solutions maintenues à la température du corps et on évitera d'employer des substances solides, capables de produire une excitation mécanique des organes du toucher. Toulouse et Vaschide, dans leur technique, déposent sur la langue, au moyen d'un compte-gouttes, une goutte de liquide de 1/50 de centimètre cube, prise dans une solution maintenue à une température de 38°.

Il est douteux que les excitants mécaniques, thermiques puissent agir sur les organes du goût. Au contraire, ces organes sont excitables électriquement ; on admet, en général, que, lorsqu'un courant électrique traverse le langue, il se manifeste une saveur acide si le pôle appliqué à la langue est le pôle positif et une saveur alcaline s'il est le pôle négatif. On s'est demandé, il est vrai, si le courant agit directement ou si l'excitation des organes n'est pas due simplement aux substances produites par l'action électrolytique qu'il exerce. La question reste controversée ; Gley conclut, pourtant, à une action directe du courant.

De nombreuses recherches ont été consacrées aux rapports qui peuvent exister entre la constitution chimique des excitants du goût et les sensations produites. La saveur acide n'appartient pas à tous les acides de la chimie ; les rapports entre le goût salé et les sels ne sont pas non plus très nets : beaucoup de sels ne sont pas salés ; enfin, il n'a pas été possible jusqu'à présent de rattacher d'une manière précise l'amer et le sucré à la constitution chimique des corps qui peuvent causer ces sensations.

La proportion de substance dissoute nécessaire pour produire une sensation gustative varie suivant les régions impressionnées (Kiesow, A, 362). La température de l'excitant, la durée d'application, l'étendue de la surface impressionnée influent d'ailleurs sur l'intensité de la sensation.

On constate, dans le domaine du goût, des phénomènes de *mélange*, de *compensation* et de *contraste*. Deux saveurs, agissant simultanément, produiront une saveur mixte qui, d'après ce qu'on admet généralement, présente, d'une part, un caractère spécial, mais, d'autre part, permet pourtant de reconnaître les saveurs composantes. — Le phénomène de la compensation consiste en ce qu'une saveur en atténue une autre simultanée. On peut constater le fait, par exemple, avec un mélange de sucre et de sel. — Le contraste, lorsqu'il se produit, a pour effet d'accroître l'intensité d'une saveur : après application de sel marin, une solution trop faiblement sucrée pour que sa saveur soit d'abord perceptible, paraît nettement sucrée (Kiesow, A, 540).

Signalons encore le phénomène de la *fatigue* gustative : sous l'influence d'excitations répétées, la sensibilité des papilles diminue (Kiesow, B, 599).

La perception des saveurs est facilitée par les mouvements et les pressions de la langue contre le palais, qui amènent les substances sapides en contact intime et étendu avec les terminaisons nerveuses de l'organe du goût.

La persistance des sensations gustatives, très prononcée parfois, qui se constate après suppression de l'excitant, peut tenir soit à la persistance physiologique de l'excitation, soit à ce qu'il reste dans la bouche des traces de l'excitant ; on

tâchera, dans les expériences, lorsqu'il s'agira, par exemple, de comparer des saveurs, de supprimer cette dernière cause de persistance de l'excitation en rinçant avec soin la bouche.

Certaines substances, appliquées sur la langue, produisent une insensibilité plus ou moins marquée des organes du goût, insensibilité dont le degré peut varier, d'ailleurs, suivant les saveurs considérées. On connaît, sous ce rapport, l'action de l'acide gymnémique : en concentration suffisante, cet acide abolit d'abord la sensibilité pour le sucré, et agit ensuite plus faiblement sur l'amer, plus faiblement encore sur le salé et l'acide.

Le fait que les régions sensibles ne le sont pas également pour toutes les saveurs autorise à supposer qu'aux diverses saveurs sont affectés des nerfs spéciaux. On est arrivé à la même conclusion en excitant avec des pinceaux très fins des papilles isolées et en constatant que certaines papilles ne réagissaient pas pour toutes les saveurs (OEHRWALL). L'hypothèse a même été soutenue par OEHRWALL que l'odorat est constitué en réalité par une pluralité de sens.

L'odorat.

Les terminaisons périphériques des nerfs olfactifs sont distribuées à la partie supérieure des fosses nasales. L'épithélium de la muqueuse qui tapisse les fosses nasales renferme à ce niveau, outre des cellules de soutien, les *cellules olfactives* (fig. 30) ; ces cellules présentent un prolongement cellulipète (*bâtonnet olfactif*) qui se termine par une extrémité libre à la surface de l'épithélium et un prolongement cellulifuge qui va rejoindre les prolongements des cellules du bulbe olfactif.

Fig. 30. — Coupe de la muqueuse pituitaire (région olfactive).

a, *b*, épithélium ; *a*, cellules cylindriques, et *f*, cellules fusiformes à bâtonnet (bâtonnet olfactif) ; *b*, cellules basales ; *c*, *d*, périoste des os ; *g*, nerf olfactif ; *h*, glande muqueuse. (Debierre, *Anatomie*.)

Le sens de l'odorat est excité normalement, soit pendant l'inspiration, soit pendant l'expiration, par les parti-

cules gazeuses qui émanent des corps odorants et qui atteignent par diffusion la région olfactive des fosses nasales. Des quantités extraordinairement minimes de substance odorante, inférieures parfois à 1 millième de milligramme par litre d'air, suffisent pour produire une sensation d'odeur. La vitesse de propagation des odeurs, dans un air calme, est d'ailleurs relativement peu considérable et varie avec les substances considérées; elle peut descendre pour certaines à environ 1 centimètre par seconde.

On admet, en général, qu'aucune excitation mécanique, thermique de l'odorat n'est possible. Quant à l'excitation électrique, elle paraît réalisable, quoiqu'elle soit difficile. Aronsohn (cité par NAGEL, 603, LARGUIER, 70) a fait à ce sujet des expériences systématiques; le courant électrique traversant le nez rempli d'eau salée à 38°, il a constaté une odeur spéciale lors de la fermeture et une autre odeur lors de la rupture du circuit.

On a essayé de rattacher aussi les odeurs à la constitution chimique des corps. Une difficulté que rencontrent de telles tentatives est que l'odeur peut varier avec la concentration de la substance et avec l'adaptation de l'organe. Les faits suivants méritent d'être retenus : certains éléments chimiques, qui se rencontrent dans tous les corps odorants et dont, par conséquent, paraît dépendre essentiellement l'odeur, appartiennent exclusivement aux 5e, 6e et 7e groupes de la classification périodique (HAYCRAFT [B], ZWAARDEMAKER, XIV); dans beaucoup de cas, les corps homologues présentent des odeurs semblables; enfin, le pouvoir odorant, défini par l'inverse du minimum perceptible, varie, dans une série homologue, d'une manière périodique, avec le poids moléculaire; cette périodicité a été constatée nettement pour les acides gras (PASSY).

On a distingué dans les odeurs, outre le *pouvoir odorant* ou *puissance*, dont il vient d'être parlé, l'*intensité* (PASSY). Quant au pouvoir odorant, la vanille, par exemple, aura un pouvoir odorant 1.000 fois plus grand que le camphre, s'il faut 1.000 fois moins de vanille que de camphre pour produire la sensation caractéristique. Quant à l'intensité, c'est elle

qui distingue les odeurs qu'on peut qualifier absolument de fortes ou de faibles. Le pouvoir odorant et l'intensité ne vont pas de pair ; très souvent un pouvoir odorant élevé s'associe à une intensité faible : la vanille a une intensité faible et un pouvoir odorant considérable.

Dans l'étude du sens du goût, nous avons vu que les saveurs du vulgaire sont très souvent constituées principalement, en réalité, par des odeurs. Les odeurs, à leur tour, peuvent être, dans des cas où le goût ne paraît pas intéressé, associés à des saveurs. On a parlé de « gustation nasale » : ainsi le chloroforme et diverses autres substances, aspirées par le nez, provoquent une sensation de saveur sucrée. Aux odeurs peuvent s'associer surtout des sensations générales d'appétit, de dégoût, des sensations tactiles de température, de douleur (piqûre) : certaines odeurs sont qualifiées de fraîches, piquantes.

Le nombre des odeurs discernables est très grand ; la richesse de l'odorat contraste, sous ce rapport, avec la pauvreté du goût. Il n'existe d'ailleurs pas de classification satisfaisante qui permette de ramener cette multitude de sensations à un petit nombre de groupes fondamentaux, constitués d'après un principe précis de classification. ZWAARDEMAKER, reproduisant en partie la classification antérieure de Linné, divise les odeurs en : 1° *éthérées* (éther, chloroforme, etc.) ; 2° *aromatiques* (camphre, thym, etc.) ; 3° *fragrantes* (muguet, violette, etc.) ; 4° *ambrosiaques* (musc, ambre, etc.) ; 5° *alliacées* (ail, chlore, etc.) ; 6° *empyreumatiques* (phénol, goudron, etc.) ; 7° *hirciniennes* (sueur, etc.) ; 8° *repoussantes* (punaise, etc.); 9° *nauséeuses* (cadavres en décomposition, etc).

Le sens de l'odorat se fatigue aisément : les personnes qui vivent au milieu de certaines odeurs cessent bientôt de les sentir. L'affaiblissement de la sensibilité produit par une excitation forte et prolongée peut durer plusieurs jours. D'ailleurs, l'odorat peut se fatiguer pour une odeur et continuer d'être impressionnable pour d'autres.

Ce dernier fait autorise à supposer qu'il existe aussi diverses espèces de nerfs pour les diverses odeurs, ou du moins pour certaines odeurs fondamentales. Un autre fait qui vient

appuyer la même doctrine est que certaines personnes peuvent présenter de l'anosmie pour des odeurs déterminées et non pour d'autres ; une anosmie qu'on observe quelquefois et qui peut d'ailleurs n'être que temporaire est celle qui se rapporte à l'odeur du réséda. Enfin, on a constaté, après une anosmie accidentelle totale, que la restauration de la sensibilité ne se fait pas également vite pour toutes les odeurs (Rollett, cité par LARGUIER DES BANCELS, 81).

Des odeurs différentes, senties en même temps, peuvent donner une odeur résultante, distincte de chacune d'elles (mélange). Comme exemples nets d'odeurs ainsi produites on peut citer celles qui résultent du mélange de vanille et de brome, d'acétate d'amyle et d'iode, de térébenthine et de xylol (NAGEL). Il y a une certaine analogie entre les phénomènes du mélange des odeurs et ceux du mélange des couleurs ; toutefois, les odeurs obtenues par mélange seraient relativement instables ; elles se décomposeraient facilement en leurs éléments qui alors entreraient en conflit, à peu près encore comme les couleurs, dans le cas de lutte binoculaire (NAGEL).

Il arrive aussi, lorsque deux odeurs sont senties en même temps, que l'une masque plus ou moins complètement l'autre (compensation). On tire parti de ce fait en médecine, pour combattre, par exemple, l'odeur de l'iodoforme, celle de l'huile de ricin. Le vulgaire sait lui-même, à l'occasion, utiliser une odeur forte et agréable pour en atténuer ou faire disparaître une autre désagréable. Deux odeurs peuvent se compenser l'une l'autre et même s'annihiler ; on se convaincra, d'ailleurs, que l'effet produit n'est pas dû à une action chimique qui s'exercerait entre les odeurs en les faisant arriver séparément dans chacune des narines. Une expérience particulièrement intéressante de compensation consiste, d'après ZWAARDEMAKER, à sentir simultanément, en se servant d'un olfactomètre double (voir ci-dessous), de l'acide acétique et de l'ammoniaque : suivant les rapports de grandeur des surfaces odorantes découvertes on percevra soit l'odeur de l'acide acétique, soit celle de l'ammoniaque, et, pour un rapport déterminé, on ne percevra aucune odeur. Signalons,

toutefois, l'objection suivante que fait PASSY aux expériences de ce genre : il s'agirait simplement, d'après lui, dans ces expériences, d'une étude de la lutte des champs olfactifs et nullement du mélange des odeurs; de même, les expériences sur la lutte des champs visuels ne se rapportent pas, à proprement parler, au mélange des couleurs. Passy, du reste, déclare, sans nier la possibilité de la compensation parfaite signalée par Zwaardemaker, n'avoir jamais rencontré d'odeurs qui, mélangées en proportion convenable, s'annulassent réciproquement. D'une manière générale, d'ailleurs, les divers expérimentateurs qui ont étudié l'action que des odeurs différentes, senties en même temps, exercent l'une sur l'autre, sont assez souvent en désaccord quant aux résultats qu'ils disent avoir obtenus.

On ne signale pas, dans le domaine des odeurs, de phénomènes de contraste.

Diverses méthodes ont été employées pour mesurer la finesse de l'odorat. On peut se servir pour cela de l'olfactomètre imaginé par Zwaardemaker (fig. 31). L'instrument consiste essentiellement en deux tubes de verre T et *t* dont l'un glisse à l'intérieur de l'autre. Le tube T est recouvert intérieurement de papier à filtrer préalablement imbibé d'un liquide odorant ; l'air arrive aux narines plus ou moins odorant suivant l'étendue de la surface odorante qu'il rencontre avant de pénétrer en B dans le tube *t*, dont l'extrémité recourbée C est introduite dans l'une des narines. L'instrument peut être double, de manière à permettre d'expérimenter à la fois sur les deux narines. D'autre part, le tube extérieur, au lieu d'être en verre, peut être un tube poreux imprégné de la substance odorante.

— D'autres méthodes plus précises ont été décrites ; la suivante a été employée par Passy : Il prépare une série de solutions titrées à 1/10e, 1/100e, etc., en dissolvant 1 gr. de substance odorante dans 9 gr. d'alcool, puis mélangeant 1 gr. de cette solution avec 9 gr. d'alcool, etc. Il prélève ensuite une goutte de la

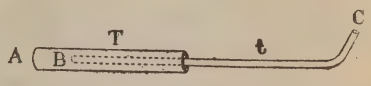


Fig. 31.

dernière solution et la laisse tomber sur un godet légèrement chauffé, placé dans un flacon dont la capacité est de 2 litres. Quand, après quelques instants, l'odeur s'est diffusée, il découvre le flacon et l'observateur présente son nez à l'ouverture. Si celui-ci ne sent rien, l'expérience est continuée avec des solutions plus concentrées jusqu'à ce que la perception de l'odeur apparaisse. Le flacon est rincé à l'eau pure après chaque expérience.

VII

L'INTENSITÉ DES SENSATIONS. LA LOI DE WEBER

Supposons-nous en présence d'un certain excitant, d'un poids, par exemple, appliqué en quelque région de la surface de notre corps. Si ce poids est très faible, il ne causera aucune sensation ; si on l'augmente progressivement, à un certain moment nous éprouverons une première sensation, de très faible intensité ; nous serons alors en présence de ce qu'on appelle le *seuil* de la sensation ou de l'excitant.

D'autre part, si nous expérimentons avec des excitants dépassant le seuil, nous pourrons constater aussi qu'un accroissement d'un excitant donné ne produit pas non plus nécessairement un accroissement de l'intensité de la sensation ; on est ainsi conduit à distinguer aussi un *seuil différentiel*, c'est-à-dire un minimum de différence perceptible entre deux excitants.

Des recherches très étendues ont été faites sur la relation qui existe entre l'intensité de la sensation et la grandeur de l'excitant ; en particulier, on s'est appliqué à déterminer de quelle quantité un excitant doit varier ou différer d'un autre pour qu'une différence se constate dans l'intensité des sensations (ou, plus généralement, dans leur grandeur : on a expérimenté, en effet, non seulement sur des intensités proprement dites, mais encore sur des longueurs, des durées, etc.).

E.-H. Weber, un des premiers, s'est appliqué à rechercher de quelle quantité un excitant doit être augmenté pour qu'il se produise un accroissement de la sensation. Les résultats qu'il a obtenus, confirmés par ceux des recherches d'autres

expérimentateurs, ont conduit à la loi suivante, à laquelle on a donné son nom :

L'accroissement de l'excitant nécessaire pour produire un accroissement juste perceptible de la grandeur de la sensation est une fraction constante de cet excitant. Si, par exemple, il faut augmenter de 1/20, c'est-à-dire de 5 grammes, un poids de 100 grammes qu'on soupèse pour que l'intensité de la sensation croisse, il faudra également augmenter de 1/20, c'est-à-dire de 10 grammes, de 25 grammes, etc., et non plus seulement de 5 grammes, des poids initiaux de 200 grammes, de 500 grammes, etc., pour obtenir le même résultat.

S'appuyant sur la loi précédente et sur des considérations mathématiques, FECHNER a essayé d'établir, à son tour, une loi qui relierait d'une manière générale la grandeur de la sensation à celle de l'excitant. Si nous appelons S la sensation, E l'excitant, k une constante, cette loi se formule ainsi :

$$S = k \log E$$

La grandeur de la sensation serait donc proportionnelle au logarithme de l'excitant et la formule précédente permettrait de mesurer la sensation.

On se borne souvent à considérer l'accroissement de la sensation et on formule alors cette loi : La sensation croît proportionnellement au logarithme de l'excitant. On dira encore : La sensation croît en proportion arithmétique quand l'excitant croît en proportion géométrique.

La loi de Fechner a été vivement critiquée. Fechner, pour l'établir, suppose que les accroissements de la sensation juste perceptibles sont, quelle que soit la sensation initiale, des grandeurs toujours égales ; l'exactitude de cette supposition est contestable.

Une autre objection est celle-ci : Fechner admet que la sensation et l'excitant sont de nature essentiellement différente. Or, tel n'est pas le cas. Supposons qu'on s'applique à discerner par le toucher une très faible différence entre deux poids ; la vérité est qu'on compare alors des poids, plutôt que des sensations de poids. Weber, avec raison, n'a pas opposé,

comme Fechner, la sensation et l'excitant ; il s'est borné à parler des plus petites différences entre les poids, etc., que nous pouvons discerner.

La loi qu'il convient de retenir est, en somme, celle de Weber, et non celle de Fechner.

La loi de Weber ne se vérifie pas d'ailleurs d'une manière absolue. Outre que des difficultés expérimentales se présentent lorsqu'il s'agit de la vérifier pour certaines espèces de sensations, on constate, dans les cas où les expériences sont relativement faciles, comme lorsqu'il s'agit d'intensités lumineuses, de poids soupesés, qu'elle ne se vérifie assez exactement que pour les intensités modérées, ni très faibles, ni très grandes, de la sensation.

VIII

LE TON AFFECTIF DES SENSATIONS

On a vu (320) que le ton affectif est constitué par le caractère agréable ou désagréable des sensations. Il faut se garder de confondre le caractère désagréable d'une sensation et la douleur ; une couleur, un son, une saveur, une odeur peuvent être désagréables, ils ne sont jamais, à proprement parler, douloureux. (V. *Traité*, I, 417).

Le ton affectif a été parfois considéré comme une propriété, comme un élément de la sensation. Cette doctrine, prise à la lettre, est difficile à défendre. Si le ton affectif était une propriété de la sensation au même titre que l'intensité, par exemple, on devrait pouvoir lui trouver dans l'appareil nerveux affecté à la sensation un substratum anatomique, ou, tout au moins, indiquer dans cet appareil un phénomène physiologique qui lui corresponde. Or, rien de tel n'est possible.

Souvent, d'ailleurs, le caractère agréable ou désagréable d'une sensation dépend non de la sensation elle-même, mais des idées associées à cette sensation : ainsi, les couleurs chaudes pourront paraître plus agréables que les froides parce qu'elles évoqueront plus ou moins confusément l'idée de la chaleur, celle

de l'été, tandis que les couleurs froides évoqueront celles du froid, de l'hiver.

WUNDT a fait cette remarque que le ton affectif ne se produit jamais seul, qu'il accompagne toujours quelque sensation, ce qui impliquerait qu'il est bien une propriété de la sensation. Mais cette remarque est-elle tout à fait juste ? On peut en douter. Il nous arrive, en effet, de nous trouver dans une disposition d'humeur agréable, sans que nous puissions rattacher le sentiment que nous éprouvons à aucun objet, à aucune sensation définis. Dans de tels cas, il semble bien que quelque chose d'analogue au ton affectif se manifeste isolément. Des dispositions tristes, colères, parentes du désagréable, peuvent exister de même sans objet.

Le ton affectif apparaît donc comme quelque chose de distinct de la sensation et qui, en réalité, lui est consécutif. Il est lui-même une sensation particulière.

On peut se demander si cette sensation est spécifique ou non. Si on admet qu'elle est spécifique, cette question se pose, à laquelle on ne peut répondre : Quels sont les organes de la sensation d'agréable et de celle de désagréable ?

Il est plus facile de défendre la doctrine qui fait du ton affectif une sensation non spécifique. Cette sensation sera considérée alors comme résultant d'excitations musculaires, sécrétoires, etc., qui sont la conséquence des sensations qualifiées d'agréables ou de désagréables. Supprimons les réactions motrices que provoque ordinairement la douleur, comme lorsque nous faisons des expériences sur cette sensation, et le caractère désagréable de la douleur disparaît, en effet, ou du moins s'atténue considérablement.

On pourrait facilement soutenir, relativement à l'agréable et au désagréable, une doctrine analogue à celle que W. James et Lange ont proposée pour les émotions; d'ailleurs, il est souvent difficile de distinguer l'agréable et le désagréable d'émotions comme la joie, la colère, la peur ou de phénomènes parents des émotions tels que l'aversion, la répulsion, le dégoût. Cette doctrine pourrait se résumer ainsi : telle sensation que nous qualifions d'agréable provoque des réactions organiques déterminées, telle autre, que nous

appelons désagréable, des réactions de sens contraire. Ces réactions donnent lieu à des sensations qui n'ont rien de spécifique, mais qui forment néanmoins, dans les deux cas, deux complexus différents ou deux perceptions différentes. Ce sont ces perceptions, considérées dans leur rapport avec les sensations agréables ou désagréables, qui sont primitivement le ton affectif. Si le ton affectif se produit parfois sans réactions marquées, il faut alors le considérer comme un souvenir plus ou moins vague de ces perceptions ; de même le sens des mots, si vague soit-il, ne peut être considéré que comme un souvenir de perceptions et n'est pas un phénomène psychologique spécifique.

Les réactions dont il vient d'être parlé peuvent être innées ou acquises. Innées, elles s'expliqueraient par l'utilité qu'elles ont pour la conservation de la vie : ainsi, il est d'une utilité essentielle que nous cherchions à éviter les sensations très intenses qui pourraient détruire nos organes (v. *Traité*, I, 421).

Notre organisme est d'ailleurs remarquablement plastique, quand il s'agit de modifier nos réactions naturelles : nous arrivons à trouver agréables l'alcool, le tabac, certains mets, dont la saveur ou l'odeur nous répugnaient tout d'abord, et à prendre plaisir à des sensations qui parfois ont pour nous des conséquences dangereuses.

La douleur proprement dite, qui est souvent considérée comme une sensation essentiellement désagréable, peut, dans certains cas, et pourvu qu'elle reste modérément intense, devenir agréable : c'est ainsi que nous nous habituons à trouver agréables des sensations complexes qui renferment, sous la forme de sensations piquantes, un élément douloureux, par exemple la saveur des boissons mousseuses, des mets épicés. Ce fait prouve encore qu'il faut distinguer le désagréable et la douleur.

IX

PHILOSOPHIE DE LA SENSATION

Une philosophie de la sensation a à considérer l'excitant, l'organe, l'excitation et enfin la sensation elle-même.

L'excitant. — Bornons-nous au cas d'un excitant externe. La conception moderne de cet excitant est, en général, une conception mécaniste. Descartes, déjà, avait affirmé que tout, dans le monde matériel, se réduit à l'étendue, à la figure et au mouvement; on se bornera souvent, aujourd'hui, en simplifiant encore, à dire que tout excitant consiste en un mouvement : « Les excitants externes qui, agissant sur les organes des sens, provoquent des sensations périphériques, peuvent être conçus, de même que tous les phénomènes de la nature, comme des phénomènes de mouvement de quelque espèce. » (WUNDT, 5e éd., t. I, 362).

Tous ces mouvements qui constitueraient, en réalité, les phénomènes du monde extérieur, n'agissent pas, d'ailleurs, sur les organes des sens : les radiations ultraviolettes, les vibrations de l'air dont le nombre dépasse 20 000 environ par seconde n'impressionnent aucun de nos sens.

Tout en admettant une conception générale mécaniste de l'excitant, les physiologistes et les psychologues distinguent d'ordinaire, pour une raison de commodité, plusieurs espèces d'excitants; le plus souvent quatre espèces sont considérées : les excitants mécaniques, les excitants physiques (lumière, son, chaleur), les excitants chimiques et l'électricité. Une sensation tactile peut être causée par un choc (excitant mécanique), par une température (excitant physique), par un gaz impressionnant une muqueuse (excitant chimique), par un courant électrique.

Nous avons déjà vu qu'on a cherché à démontrer l'existence d'une relation étroite entre la grandeur de l'excitant et celle de la sensation. On s'est posé aussi la question du rapport de la qualité de la sensation à l'excitant.

Cette question est résolue actuellement, du moins en partie, dans deux cas : dans le cas des sensations de son et

dans celui des sensations de couleur. Les hauteurs des sons forment, depuis le plus grave que nous puissions percevoir jusqu'au plus aigu, une suite continue à laquelle correspondent des nombres croissants de vibrations par seconde des corps sonores. A chaque couleur simple correspond également un nombre déterminé par seconde de vibrations de l'éther.

Les tentatives faites pour établir une relation précise entre les qualités des sensations et la constitution des excitants n'ont pas donné pour les sens autres que l'ouïe et la vue des résultats aussi satisfaisants. Si on se place au point de vue strictement mécaniste, il est impossible actuellement de prouver avec rigueur l'existence d'une relation régulière entre les sensations du goût et de l'odorat et les propriétés mécaniques des molécules sapides et odorantes, pour cette simple raison que ces propriétés ne sont que très hypothétiquement connues.

Relativement à l'odorat, il est seulement hors de doute, aujourd'hui, que les sensations de ce sens sont causées par des particules qu'émettent les corps odorants et non par des mouvements qui se propageraient de ces corps à l'organe à la manière des ondulations qui provoquent les sensations de son et de couleur. Berthollet a montré qu'un morceau de camphre, placé dans le vide barométrique, cause, après quelque temps, une dépression de la colonne mercurielle ; donc des particules se sont dégagées du camphre qui, par leur pression, ont fait baisser la colonne de mercure. Une expérience également intéressante est la suivante, de Tyndall : un espace rempli d'un gaz absorbe plus ou moins la chaleur rayonnante qui traverse, au contraire, un espace vide, sans perdre de son intensité ; or, l'absorption est plus considérable et varie, d'ailleurs, suivant les corps, lorsqu'on introduit dans un espace rempli d'air pur une petite quantité d'une substance odorante (cité par GLEY, A, 5e éd., 874).

Une explication mécaniste de la cause des sensations du goût et de l'odorat a été tentée par HAYCRAFT. Non seulement il a essayé de montrer que les corps qui présentent des propriétés physiques et chimiques semblables se ressemblent aussi par leurs saveurs et leurs odeurs ; il s'est appliqué, en outre, à prouver que les saveurs et les odeurs sont causées

par des vibrations des molécules des corps. Dans le domaine du toucher, HAYCRAFT a conclu aussi, comme on l'a vu, au caractère intermittent de l'excitation qui produit les sensations du « sens de la rudesse ».

Les organes. — La question philosophique intéressante qui se pose au sujet des organes est celle de leur formation et de leur différenciation.

Pour les anatomistes évolutionnistes, les organes des sens, tels qu'ils existent chez les Vertébrés supérieurs et en particulier chez l'homme, se sont formés peu à peu à partir d'un état primitif d'uniformité. Il n'existait d'abord qu'un sens général, qu'on peut considérer comme une sorte de toucher. Diverses causes ont pu provoquer l'apparition d'organes spéciaux ; par exemple, une région de la surface du corps a pu se trouver particulièrement exposée à l'influence d'un certain excitant et, en conséquence, sa susceptibilité à son égard s'est peu à peu accrue et il en est résulté la formation, dans cette région, d'un organe spécialement affecté à l'excitant considéré. WUNDT (5e éd., t. I, 454), négligeant les stades intermédiaires, résume de la façon suivante le développement hypothétique des organes des sens. Il divise l'ensemble de ce développement en trois périodes. Pendant la première, l'organe sensoriel cutané seul existe ; l'enveloppe du corps constitue un organe sensoriel général. Pendant la seconde, se séparent de cet organe général d'une part des organes tactiles internes, les organes « toniques », d'autre part des formations spéciales aptes à être impressionnées par des excitants chimiques et par la lumière. Parmi les sens spéciaux ainsi apparus, ceux qui sont en rapport avec la lumière fonctionnent seuls tout d'abord comme sens uniques ; les autres sont des sens multiples : le sens tonique est à la fois ouïe et sens statique, l'odorat et le goût ne sont pas distincts. Le sens général primitif perd, d'ailleurs, peu à peu l'aptitude à réagir aux excitants qui impressionnent désormais les organes spéciaux ; il cesse d'être un sens universel pour devenir simplement un sens multiple, ne conservant que les sensations de douleur, de pression et de température. Pendant la troisième période enfin, les sens multiples de la période précédente, à

l'exception du toucher, se transforment en sens uniques : l'odorat se sépare du goût, l'ouïe du sens statique.

L'excitation. — Les phénomènes qui se produisent dans les organes et qui constituent l'excitation sont fort peu connus. Ils diffèrent d'ailleurs certainement d'un sens à un autre : l'excitation rétinienne, par exemple, est beaucoup plus complexe, sans doute, que l'excitation auditive ; tandis que celle-ci ne dure guère plus longtemps que l'excitant, l'excitation rétinienne peut comprendre, comme on l'a vu, un grand nombre de phases durant ensemble beaucoup plus longtemps que l'application de l'excitant.

Les seules connaissances un peu précises que l'on possède concernant l'excitation sont celles qui se rapportent à la vue. On sait que la rétine, impressionnée par la lumière, est le siège de modifications morphologiques, de phénomènes chimiques, électriques. Mais on ignore à peu près totalement comment se complète ensuite dans le nerf optique et dans les centres nerveux l'excitation.

Wundt (5e éd., t. I, 367) a distingué, relativement au mode d'excitation, des sens mécaniques et des sens chimiques. Il fonde cette distinction sur la durée, inégale pour les deux groupes de sens, de l'excitation comparée à celle de l'excitant ; lorsque la durée de l'excitation ne dépasse guère celle de l'application de l'excitant, on a le droit de supposer, dit-il, que la transformation de l'excitant qui s'opère dans l'organe est moindre que celle qui a lieu lorsque l'excitation dure plus longtemps que l'excitant ; dans ce dernier cas, il se produit vraisemblablement une transformation chimique. Wundt cite comme sens mécaniques le sens de la pression et l'ouïe, comme sens chimiques l'odorat, le goût et la vue.

La sensation. — L'apparition de la sensation, consécutivement à l'excitation, est inexplicable. Si on admet que l'excitation reste, comme l'excitant, un phénomène essentiellement mécanique, de même nature pour tous les sens, on ne peut, en effet, comprendre comment il en peut résulter ces phénomènes si différents entre eux et du mouvement qui sont les odeurs, les pressions, les sons, les couleurs, etc., tels que nous les sentons.

Considérant les différences qu'on constate entre les sensations, HELMHOLTZ (*Physiol. Optik*, 2e éd., 584) a distingué des *qualités* et des *modalités*. Les sensations d'un même sens forment un groupe de qualités ; les divers groupes de qualités des divers sens forment, au contraire, comparés entre eux, des modalités ; il n'y a pas de passage d'une modalité à une autre ; il est impossible, par exemple, de relier entre eux un son et une couleur. Au contraire, il existe des transitions entre les qualités ; on peut passer continûment, par exemple, du rouge au bleu par les intermédiaires de l'orangé, du jaune, etc. L'impossibilité de passer d'une sensation à une autre a été utilisée parfois comme criterium permettant d'affirmer que diverses sensations, rattachées d'ordinaire à un même sens, appartiennent en réalité à des sens distincts.

L'énorme différence qui existe entre une couleur, un son, etc., n'a pas empêché certains philosophes (SPENCER, TAINE) de proposer, par analogie avec la théorie mécaniste moniste des phénomènes physiques et chimiques, une théorie moniste des sensations. La possibilité de distinguer une sensation, affirme SPENCER, implique une persistance appréciable de cette sensation; si elle dure trop peu de temps, nous sentons seulement que quelque changement mental s'est produit. Pour que nous puissions avoir une sensation de rouge, de son aigu ou grave, de saveur sucrée, il faut que l'état de conscience ait une certaine durée; s'il dure trop peu, les sensations ne se distinguent plus les unes des autres. « Il est possible, donc, conclut-il, — ne pourrions-nous pas même dire probable? — que quelque chose du même ordre que ce que nous appelons un choc nerveux est la dernière unité de conscience, et que toutes les différences entre nos états de conscience résultent des modes différents d'intégration de cette dernière unité » (t. I, 152).

Les partisans de la doctrine évolutionniste tendront, naturellement, vers une conception moniste de la sensation telle qu'elle a dû apparaître à l'origine. Ils supposeront facilement que les organes du sens statique et de l'ouïe, par exemple, ont procuré tout d'abord des sensations de même nature, que les sensations spécifiquement auditives sont sorties de sensations tactiles primitives.

Remarquons, pourtant, qu'on pourrait peut-être, à la rigueur, admettre l'évolution des organismes sans conclure à l'homogénéité primitive des sensations. On pourrait supposer, en effet, que la sensibilité des premiers organismes réagissait déjà différemment aux divers excitants, que le choc, la lumière, la saveur, etc., causaient déjà primitivement des sensations spécifiques, comme aujourd'hui chez l'homme le choc, la chaleur, bien qu'agissant l'un et l'autre sur la peau, y provoquent des sensations très différentes.

Les sensations étant pour l'homme des phénomènes inexplicables, le mouvement n'étant lui-même qu'une sensation ou un composé de sensations, nous devons nous borner à constater ou supposer que, par exemple, certaines sensations sont suivies régulièrement de certaines autres, les causent; prétendre que la chaleur, par exemple, *est* un mouvement serait énoncer une phrase dépourvue de sens. Nous pouvons constater qu'un mouvement est cause d'une sensation quand nous voyons un objet en mouvement se diriger vers nous, puis éprouvons, lorsqu'il nous heurte, une sensation tactile de choc ou de pression. Diverses expériences nous ont conduit à admettre que le son, la lumière, la chaleur, etc., se produisent à peu près de la même manière que le choc et la pression, que les sons sont précédés de mouvements, qu'il en est de même des couleurs, que des particules sont émises par les corps odorants et atteignent notre organe olfactif. Ainsi s'est constituée la doctrine mécaniste de la cause des sensations, qui les conçoit toutes comme se produisant d'après le modèle du choc et de la pression : nous sommes rencontrés continuellement par de multiples projectiles, visibles ou invisibles, par de multiples mouvements ; mais, tandis que l'un de nos organes réagit par une sensation de choc, un autre réagit par une sensation d'odeur, un troisième par une sensation de son, etc. Comme, d'ailleurs, les phénomènes mécaniques sont susceptibles d'une étude plus exacte que, par exemple, la couleur (c'est-à-dire la sensation de couleur), la chaleur, le son, etc., les physiciens négligent, autant qu'ils le peuvent, ces derniers pour se borner à considérer les premiers.

Remarquons que les phénomènes mécaniques extérieurs,

que, dans la doctrine mécaniste, on considère comme provoquant les sensations, ne sont, d'ailleurs, pas *la* cause de ces sensations, qu'ils ne sont qu'une partie de cette cause. Une cause ne crée pas son effet *ex nihilo*, elle agit sur quelque chose, dont la constitution contribue à la production de l'effet. Supposons la couleur rouge ; le nombre de vibrations de l'éther par seconde, par lequel un physicien la définit, ne provoque pas toujours la même sensation ; si la couleur impressionne la périphérie de la rétine, la sensation éprouvée ne sera pas celle de rouge ; la sensation pourra varier individuellement ; elle aura un signe local, dont le physicien ne parle pas. Tous ces faits montrent combien nous sommes loin encore d'une explication mécaniste satisfaisante, complète, de la cause de nos sensations.

Nous venons de considérer le cas de sensations qui se suivent. Très souvent, toujours même, diverses sensations sont simultanées. La phrase « je vois du bleu » traduit un état de conscience complexe où l'on distinguera facilement : 1° des sensations qui contribuent à donner un sens particulier au mot *je ;* 2° d'autres sensations, non visuelles, par lesquelles je me rends compte que je *vois* (par d'autres encore je me rendrais compte que j'*entends*, etc.) ; 3° la sensation visuelle de couleur bleue.

BIBLIOGRAPHIE

ABNEY. *Researches in Colour Vision and the Trichromatic Theory*, London, Longmans, 1913.

ARSONVAL (D'). *Traité de physique biologique*, t. II, Paris, Masson, 1903

AUBERT. A. *Physiologie der Netzhaut*, Breslau, Morgenstern, 1865.
— B. *Grundzüge der physiologischen Optik*, Leipzig, Engelmann, 1876.

BAIN. *Les sens et l'intelligence*, Paris, G. Baillière, 1874 (traduit de l'anglais).

BEAUNIS. A. *Nouveaux éléments de physiologie humaine*, Paris, Baillière, 1888.
— B. *Les sensations internes*, Paris, Alcan, 1889.

BERNSTEIN. *Les sens*. Paris, Alcan, 5e éd., 1893.

BLASERNA et HELMHOLTZ. *Le son et la musique*, Paris, G. Baillière, 1878.

BLIX. *Experimentelle Beiträge zur Lösung der Frage über die specifische Energie der Hautnerven.* Zeitschrift für Biologie, Bd. 20, 1884, p. 141.

BLOCH. *Expériences sur les sensations musculaires.* Revue scientifique, 1890, t. XLV, p. 294.

BONNIER. A. *L'oreille*, Paris, Masson, 1896-1898.

— B. *L'audition*, Paris, Doin, 1901.

BORING. *The Sensations of the Alimentary Canal.* The Americ. Journ. of Psych., 1915, vol. XXV, p. 1.

BOUASSE. A. *Bases physiques de la musique*, Paris, Gauthier-Villars, 1906.

— B. *Vision et reproduction des formes et des couleurs*, Paris, Delagrave, 1917.

BREUER. *Ueber die Function der Otolithen-Apparate.* Archiv für die gesammte Physiologie, Bd. 48, 1890, p. 195.

BROWN. *Les sensations de mouvement.* Revue scientifique, t. XLIV, 1889, p. 545.

BRÜCKE. *Les couleurs*, Paris, Baillière, 1886 (trad. de l'allemand).

CHARPENTIER. *La lumière et les couleurs*, Paris, Baillière, 1888.

CHEVREUL. *Des différentes manières dont les corps agissent sur l'organe du goût.* Journal de Physiologie (de Magendie), 1824, t. IV, p. 127.

CLAPARÈDE. *Du sens musculaire*, Genève, Eggimann, 1897.

CYON (DE). *L'oreille*, Paris, Alcan, 1911.

DAVIES. Voir TROTTER.

DEJERINE. *Sémiologie des affections du système nerveux*, Paris, Masson, 1914.

DELAGE. *Etudes expérimentales sur les illusions statiques et dynamiques de direction.* Archives de Zoologie expérimentale, 2e série, 4, 1886, p. 535.

DELBŒUF. *Eléments de psychophysique*, Paris, Baillière, 1883.

DUCHENNE. *De l'électrisation localisée*, Paris, Baillière, 3e éd., 1872.

DUVAL. Art. *Goût, Nouveau dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques.* Paris, Baillière, 1864-1886.

EBBINGHAUS. *Grundzüge der Psychologie*, Leipzig, Veit, 3e éd., 1913.

EGGER. *De la sensibilité osseuse.* Journal de Physiol. et de Pathologie génér., t. I, 1899, p. 511.

EWALD. *Eine neue Hörtheorie.* Archiv f. d. ges. Physiologie, Bd. 76, 1899, p. 147.

FECHNER. *Elemente der Psychophysik*, Leipzig, Breitkopf, 2e éd., 1889.

FERRIER. *Les fonctions du cerveau*, Paris, G. Baillière, 1878 (traduit de l'anglais).

FICK. Voir HERMANN.

FLOURENS. *Expériences sur les canaux semi-circulaires de l'oreille*, etc. Mémoires de l'Académie des Sciences, t. IX, 1830, p. 455, 467.

FOUCAULT. A. *La psychophysique*, Paris, Alcan, 1901.

FOUCAULT. B. *L'illusion paradoxale et le seuil de Weber*, Montpellier, Coulet, 1910.

FREY (VON). *Untersuchungen über die Sinnesfunctionen der menschlichen Haut*, Abhandl. d. k. sächs. Gesellschaft d. Wissensch., 1896.

FUNKE. Voir HERMANN.

GLEY. A. *Traité élémentaire de physiologie*, Paris, Baillière, 5e éd., 1920.

— B. Art. *Gustation, Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*, Paris, Masson.

GLEY et MARILLIER. *Expériences sur le sens musculaire*. Rev. phil., 1887, t. XXIII, p. 441.

GOLDSCHEIDER. *Gesammelte Abhandlungen*, Leipzig, Barth, 1898.

GOLTZ. *Ueber die physiologische Bedeutung der Bogengänge des Ohrlabyrinthes*. Arch. für die ges. Physiologie, Bd. 3, 1870, p. 172.

HAYCRAFT. A. *An experimental Inquiry into the Nature of the Objective Cause of Sensation*. Brain, vol. VIII, 1885, p. 191.

— B. *The Nature of the Objective Cause of Sensation*. Part II. *Taste*. Brain, vol. X, 1887, p. 145.

— C. *The Objective Cause of Sensation*. Part III. *The Sense of Smell*. Brain, vol. XI, 1888, p. 166.

HEAD. Voir RIVERS.

HELMHOLTZ. A. *Optique physiologique*, Paris, Masson, 1867. (Voir en outre la dernière édition allemande (3e), complétée par GULLSTRANDT, VON KRIES et NAGEL, 1909-1911.)

— B. *Théorie physiologique de la musique*, Paris, Masson, 1868, (Voir aussi les dernières éditions allemandes.)

HENRI. *Ueber die Raumwahrnehmungen des Tastsinnes*, Berlin, Reuther, 1893.

HENSEN. Voir HERMANN.

HERING. Voir HERMANN.

HERMANN. *Handbuch der Physiologie*, 3e vol., 1879 et 1880 : la vue, par FICK, KÜHNE et HERING ; l'ouïe, par HENSEN ; le goût et l'odorat, par VON VINTSCHGAU ; le toucher et la sensibilité générale, par FUNKE ; le sens de la température, par HERING. Leipzig, Vogel.

HÖFFDING. *Esquisse d'une psychologie fondée sur l'expérience*, Paris, Alcan, 1900.

IOTEYKO. *La fatigue*, Paris, Flammarion, 1920.

IOTEYKO et STEFANOWSKA. *Psycho-physiologie de la douleur*, Paris, Alcan, 1909.

JAMES. A. *Le sentiment de l'effort*. La Critique philosophique, 9e année, II, 1881, p. 123, etc.

— B. *Principles of Psychology*, London, Macmillan, 1901.

KIESOW. A. *Beiträge zur physiol. Psychol. des Geschmackssinnes*. Wundt's Philos. Stud., Bd. 10, 1894, p. 329, 523.

— B. *Schmeckversuche an einzelnen Papillen*. Philos. Stud, Bd, 14, 1898, p. 591.

KÖNIG. *Quelques expériences d'acoustique*, Paris, chez l'auteur, 1882.

KRIES (VON). A. *Abhandlungen zur Physiologie der Gesichtsempfindungen*, Leipzig, Barth, 1897, 1902, 1908.
— B. Voir NAGEL.
KÜHNE. Voir HERMANN.
LADD. *Elements of Physiological Psychology*, London, Longmans, 2e éd., 1911.
LANDOIS. *Traité de physiologie humaine*, Paris, Reinwald, 1893 (trad. de l'allemand).
LARGUIER DES BANCELS. *Le goût et l'odorat*, Paris, Hermann, 1912.
LE CONTE. *Sight*, London, Kegan Paul, 3e éd., 1895.
LENNANDER. *Ueber die Sensibilitat der Bauchhöhle*. Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie, Bd. 10, 1902, p. 38.
LUCIANI. *Fisiologia dell'uomo*, Milano, Società ed. libraria, 4e éd., 1913 (ou la traduction anglaise, *Human Physiology*, vol. IV, London, Macmillan, 1917).
MACH. A. *Grundlinien der Lehre von den Bewegungsempfindungen*, Leipzig, Engelmann, 1875.
— B. *Beiträge zur Analyse der Empfindungen*, Iena, Fischer, 1886.
MARCHAND. *Le goût*, Paris, Doin, 1903.
MICHOTTE. *Les signes régionaux*, Paris, Alcan, 1905.
MORAT et DOYON. *Traité de physiologie*, 5 vol.. Paris, Masson, 1902-1918.
MÜLLER. *Manuel de physiologie*, Paris, Baillière, 1845 (traduit de l'allemand).
MÜNSTERBERG. *Beiträge zur experimentellen Psychologie*, Freiburg i. B., Mohr, 1889-1892.
MYERS. *Text-Book of Experimental Psychology*, Cambridge Univ. Press, 2e éd., 1911.
NAGEL. *Handbuch der Physiologie des Menschen*, 3e vol., 1905, et vol. complémentaire, 1910 : la vue, par SCHENCK, NAGEL, VON KRIES, ZOTH et WEISS ; l'ouïe, par SCHÆFER ; l'odorat et le goût, par NAGEL; les sensations de pression, de température et de douleur, par THUNBERG ; les sensations de position, de mouvement et de résistance, par NAGEL. Braunschweig, Vieweg.
OEHRWALL. *Untersuchungen über den Geschmackssinn*. Skandinav. Archiv f. Physiol., Bd. 2, 1890.
PARINAUD. *La vision*, Paris, Doin, 1898.
PARSONS. *An Introduction to the Study of Colour Vision*, Cambridge Univ. Press, 1913.
PASSY. *Revue générale sur les sensations olfactives*. Année psychologique, 1896, p. 363.
PIÉRON. Voir TOULOUSE.
RICHET. A. *Dictionnaire de physiologie*, en cours de publication. Articles *Douleur*, *Espace*, etc. Paris, Alcan.
— B. *Recherches expérimentales et cliniques sur la sensibilité*, Paris, Masson, 1877.

RIVERS and HEAD. *A Human Experiment in Nerve-Division.* Brain, vol. 31, 1908, p. 323.
ROOD. *Théorie scientifique des couleurs*, Paris, G. Baillière, 1881.
SANFORD. *Cours de psychologie expérimentale*, Paris, Schleicher, 1900 (trad. de l'anglais).
SCHÆFER. Voir NAGEL.
SCHÆFER. *Text-Book of Physiology*, 2e vol., 1900 : les sensations cutanées, par SHERRINGTON ; le sens musculaire, par le même ; la vision, par RIVERS ; l'oreille, par MAC KENDRICK et GRAY ; le goût, par HAYCRAFT ; l'odorat, par le même. Edinburgh, Pentland.
SCHENCK. Voir NAGEL.
SOLLIER. *Le mécanisme des émotions*, Paris, Alcan, 1905.
SPENCER. *Principes de Psychologie*, tr. fr., Paris, Ladrange, 1875.
STEFANOWSKA. Voir IOTEYKO.
STUMPF. *Tonpsychologie*, Leipzig, Hirzel, 1883-1890.
TAINE. *De l'intelligence*, Paris, Hachette, 1875.
THUNBERG. Voir NAGEL.
TITCHENER. A. *Experimental Psychology*, London, Macmillan, 1901 et 1905.
— B. *A Text-Book of Psychology*, Ibid., 1916.
TOULOUSE et PIÉRON. *Technique de psychologie expérimentale*, Paris, Doin, 2e éd., 1911.
TROTTER and DAVIES. *Experimental Studies in the Innervation of the Skin.* Journal of Physiol., vol. 38, 1909, p. 134.
VASCHIDE. Art. *Goût*, *Dictionnaire de physiologie* de RICHET.
VINTSCHGAU (VON). Voir HERMANN.
VOLKMANN. *Physiologische Untersuchungen im Gebiete der Optik*, Leipzig, Breitkopf, 1863.
WATT. *The Psychology of Sound*, Cambridge Univ. Press, 1917.
WEBER. *Die Lehre vom Tastsinne und Gemeingefühle*, Braunschweig, Vieweg, 1851.
WEINMANN. *Die Lehre von den spezifischen Sinnesenergien*, Hamburg, Voss, 1895.
WEIR MITCHELL. *Des lésions des nerfs et de leurs conséquences*, Paris, Masson, 1873 (traduit de l'anglais).
WEISS. Voir NAGEL.
WOODWORTH. *Le mouvement*, Paris, Doin, 1903.
WUNDT. *Grundzüge der physiologischen Psychologie*, Leipzig, Kröner, 6e éd., 1911.
ZOTH. Voir NAGEL.
ZWAARDEMAKER. *Die Physiologie des Geruchs*, Leipzig, Engelmann, 1895.

CHAPITRE III

LES ÉTATS AFFECTIFS

(L. Barat, *révisé par* G. Dumas [402-479] — L. Dugas [480-497]).

Notions préliminaires de physiologie.

Comme il sera souvent question, au cours de ce chapitre et des chapitres suivants, des variations des fonctions organiques par lesquelles se traduisent les états affectifs, quelques notions de physiologie sont nécessaires ici :

I. — Le mouvement respiratoire se décompose en mouvement d'inspiration et mouvement d'expiration.

L'inspiration a pour résultat de dilater le cône pulmonaire par l'intermédiaire de la cage thoracique dont elle augmente tous les diamètres grâce à la contraction des muscles inspirateurs (élévateurs des côtes et diaphragme). Elle est active, c'est-à-dire qu'elle constitue un effort ; elle est en effet une violence faite au poumon ; elle éloigne de leur forme naturelle la cage et son contenu. Plus courte que l'expiration, elle s'inscrit en ligne ascendante sur les tracés.

L'expiration a pour résultat de rendre aux poumons et à la cage leur forme naturelle ; légèrement active, comme l'ont démontré Luciani et Aducco, elle implique, sous sa forme normale, une intervention discrète des muscles expirateurs qui n'agissent énergiquement que dans les expirations forcées ; elle est surtout passive en ce sens qu'elle se produit par l'élasticité des organes violentés ; plus longue que l'inspiration, elle s'inscrit en ligne descendante sur les tracés.

Dans le premier temps de l'expiration, le retour de la cage à sa forme primitive est brusque, ce qui donne une ligne descendante presque verticale ; dans le second temps, le retour est lent, ce qui donne une ligne descendante presque horizontale, jusqu'au moment où l'inspiration recommence. Il n'y a donc pas de repos entre l'inspiration et l'expiration.

Les tracés respiratoires sont inscrits sur des cylindres enregistreurs avec des pneumographes à air ou à ressort dont les plus employés sont ceux de Verdin et de Marey.

Chez l'adulte, le nombre des mouvements respiratoires est environ de 15 par minute.

II. — Dans la circulation, les psycho-physiologistes de l'émotion attachent une importance particulière au pouls artériel, aux variations volumétriques des organes et à la pression artérielle.

1° Le pouls artériel est un fait trop connu pour qu'il soit utile d'y insister. Rappelons seulement qu'on ne peut conclure de la rapidité du pouls à la rapidité de la circulation. Les pulsations traduisent non pas le passage d'un liquide mais la propagation d'une ondulation motrice. Chez l'adulte, le nombre des pulsations est environ de 75 par minute. Pour inscrire celles du pouls radial, on se sert en général du sphygmographe à ressort ou du sphygmographe à air inventés par Marey ; les pulsations s'inscrivent en une ligne ascendante presque verticale et une ligne descendante très oblique.

Cette ligne descendante est interrompue, à l'état normal, par une petite ascension ; c'est une manière de pulsation due à l'élasticité de l'artère. On admet qu'au moment où cesse la systole, le sang aortique, sous l'influence de cette élasticité, vient fermer les valvules sigmoïdes et buter contre elles ; ce choc a pour conséquence une onde secondaire qui, suivant de près l'onde principale, constituerait ce qu'on appelle le dicrotisme du pouls.

2° Les variations volumétriques des organes dépendent soit du pouls artériel, soit des modifications du calibre des vaisseaux.

Dans le premier cas, c'est la totalisation de toutes les dilatations artérielles de l'organe, provoquées par le systole ventriculaire, qui provoque une augmentation volumétrique. Il y a ainsi, à chaque systole, un pouls artériel global, volumétrique, qu'on appelle aussi pouls total.

Dans le second cas, les variations volumétriques de l'organe dépendent des modifications du calibre des vaisseaux provoquées par les réactions vasomotrices.

On a depuis longtemps renoncé, pour mesurer les variations volumétriques des organes, au pléthysmographe à eau de Mosso qui était d'un maniement difficile et compliqué ; on se sert en général d'un pléthysmographe à air formé d'un cylindre de caoutchouc, inventé par Hallion et Comte, qui inscrit, sur le cylindre de Marey, les variations totales ou vasomotrices de la pulpe des extrémités digitales.

3° La pression artérielle peut être définie la réaction de l'artère

à la pression latérale exercée sur ses parois par le sang qu'elle contient; c'est cette force élastique qui fait jaillir le liquide à distance lorsqu'on ouvre le vaisseau ; cette tension des parois fait nécessairement équilibre à la pression du liquide. Puisqu'il s'agit là de deux forces qui s'équilibrent, les termes par lesquels on les désigne représentent une même valeur et peuvent s'employer l'un pour l'autre (Gley, 411).

D'une façon générale, on peut dire que la pression du sang, dans un point quelconque de l'appareil circulatoire, est, normalement, en raison inverse de la distance qui sépare ce point du sommet ventriculaire gauche ; la pression diminue donc du cœur à la périphérie mais cette diminution est faible dans les grosses artères.

La pression artérielle varie suivant les diverses phases de la révolution cardiaque. Elle augmente pendant la systole et diminue pendant la diastole ventriculaire ; elle est à son maximum à la fin de la systole et à son minimum à la fin de la diastole. Il y a donc, dans chaque artère, deux pressions à considérer : la pression maxima, systolique et variable, la pression minima, diastolique et constante ; la pression systolique correspond aux oscillations de la pression.

Chez l'adulte, la pression maxima est environ de 15 à 16 et la pression minima de 8 à 9 centimètres de mercure.

L'instrument le plus pratique pour mesurer la pression artérielle avec ses maxima et ses minima est l'oscillomètre sphygmométrique de Pachon.

***

Les phénomènes psychiques que nous nous proposons d'étudier dans ce chapitre sous le nom d'états affectifs (plaisir et douleur, besoins, tendances, inclinations, passions, émotions), ont tous ce caractère commun d'être purement subjectifs et de ne pouvoir être utilisés pour la connaissance de réalités extérieures.

A la différence des phénomènes représentatifs (sensations ou images), ils ne sont jamais ressentis que comme des états actuels du moi, et non conçus comme des propriétés inhérentes à certains objets, réels ou possibles, présents, passés ou futurs.

Les états affectifs peuvent cependant être connus de deux façons : d'une part l'introspection nous permet de reconnaître leur existence, leurs qualités propres, leurs affinités,

leurs relations avec les phénomènes représentatifs et volontaires ; d'autre part, nous pouvons étudier les mêmes états affectifs objectivement, dans leurs mécanismes psychophysiologiques d'origine, dans leurs conditions organiques d'existence et de durée, dans leurs modes d'expression physiologique ou sociale.

Nous utiliserons ces deux méthodes, non seulement au cours de ce chapitre, mais au cours de tous les chapitres où nous aurons à traiter, sous sa forme élémentaire ou sous sa forme complexe, de la psychologie affective.

I

LE PLAISIR ET LA DOULEUR

Nous ne chercherons à définir ni le plaisir ni la douleur ; il est nécessaire et suffisant d'éprouver ces sentiments pour les connaître. Ce sont les lois de leur genèse, de leur développement et de leurs conséquences que nous chercherons à établir. Mais, pour cela, nous étudierons isolément ces deux phénomènes. Malgré les habitudes de langage et de pensée, qui autorisent à les traiter comme des faits physiologiques de même nature, quoique de sens opposés, nous ignorons en réalité si cette sorte de symétrie est réelle. Ribot rappelle à ce sujet (A, 49), en y souscrivant pleinement, les judicieuses remarques de Beaunis (A, 239) : « Il se peut très bien que le plaisir et la douleur, qui nous paraissent deux phénomènes opposés et contraires l'un à l'autre, ne soient, en somme, que des phénomènes de même nature, et qui ne diffèrent que par une différence de degré. Il peut se faire qu'ils soient des phénomènes d'ordre différent, mais qu'on ne puisse comparer l'un à l'autre de façon à pouvoir dire que l'un est le contraire de l'autre. Il peut se faire qu'ils dépendent simplement d'une différence d'excitabilité des centres nerveux. Il peut se faire enfin qu'ils rentrent tantôt dans une catégorie, tantôt dans l'autre. »

Il est donc arbitraire de prendre comme point de départ la symétrie supposée du plaisir et de la douleur.

« C'est déjà une hypothèse, dit RICHET, que de faire de la douleur le contraire du plaisir, et on n'éclaire pas un phénomène obscur par un autre plus obscur encore. » (A, 173.)

Bien plus, les mots de plaisir et de douleur recouvrent des faits disparates que nous aurons à distinguer, et nous ne pourrons accorder que la douleur d'une piqûre contienne les mêmes éléments affectifs qu'une mélancolie amoureuse. Nous devons donc diviser la difficulté : étudier d'abord, parmi les douleurs, celles dont il nous est le plus aisé d'établir les conditions physiologiques, vérifier ensuite sous quelles réserves les données acquises par cette voie peuvent être utilisées pour la connaissance des autres états analogues ; et enfin, guidés par la physiologie de la douleur, aborder celle du plaisir.

A. La douleur.

Les manifestations organiques de la douleur.

Suivant l'exemple de RIBOT (A, 25) nous n'avons pas essayé de définir la douleur et nous l'avons posée comme un état intérieur que chacun connaît par son expérience ; mais nous pouvons facilement décrire les principales réactions organiques qui accompagnent le phénomène subjectif de douleur.

A la sensation d'intensité moyenne répond, en effet, un réflexe localisé, précis, circonscrit. A la sensation douloureuse répondent des réflexes de plus en plus diffus, à mesure que la douleur augmente.

Ces réflexes intéressent, en réalité, toutes les fonctions vitales. Les plus visibles d'entre eux sont les réflexes moteurs ; mais ceux-ci sont loin d'avoir tous la même valeur. Qu'on blesse ou qu'on brûle l'extrémité d'un membre, chez un sujet d'ailleurs normal et à l'état de veille, l'on verra se produire :

1° Un retrait immédiat du membre, constituant un véritable réflexe de défense et susceptible de se produire même chez le sujet endormi ou modérément anesthésié ;

2° Des mouvements mettant en jeu les autres membres,

également susceptibles de se produire hors de toute intervention des centres corticaux et relevant de la diffusion de l'excitation suivant la loi de Pflüger. (V. *Traité*, I, 111).

3° Des mouvements coordonnés constituant la mimique expressive de la douleur, et pouvant s'accompagner de cris.

4° De plus, des gestes de défense et des paroles marqueront la participation de l'intelligence et de la volonté à l'action qui s'accomplit.

Mais, en dehors de ces manifestations motrices, la douleur s'accompagne d'une série de désordres viscéraux.

La dilatation de la pupille est un phénomène constant. C'est le meilleur signe objectif de la douleur, puisqu'il échappe entièrement à l'influence de la volonté.

Le pouls est ordinairement ralenti, au moins si l'épreuve est de courte durée ; quelquefois, il est accéléré [1]. Presque toujours, la tension artérielle baisse. Les petits vaisseaux et les capillaires se contractent ; la peau se refroidit. (MANTEGAZZA, A, 29).

La respiration est irrégulière. En général, son amplitude diminue considérablement. Il se produit de véritables pauses, suivies, soit d'une inspiration profonde, soit d'une série d'inspirations fréquentes, mais superficielles. Les oxydations diminuent dans tout l'organisme.

Les sécrétions se ralentissent ou s'arrêtent. L'appétit diminue ou disparaît. Si les douleurs sont intenses et fréquentes, elles peuvent avoir un grave retentissement sur la santé générale (canitie, amaigrissement). Oppenheimer a pu ainsi comparer la douleur à une véritable intoxication.

Si ces manifestations organiques de la douleur paraissent manquer de constance et de précision, cela tient à de nombreuses causes.

Il faut compter, chez l'homme, avec l'influence de l'éducation et de la volonté qui interviennent sans cesse pour

1. « Bichat avait raison de dire : « Voulez-vous savoir si une douleur « est feinte ? explorez le pouls. » (RIBOT, A, 30.) La formule est cependant trop absolue : la régularité du pouls a été maintes fois notée au cours de crises douloureuses fort aiguës (coliques hépatiques, néphrétiques, etc.) et sert même à distinguer ces affections d'autres maladies plus graves.

arrêter, déformer, transformer les manifestations spontanées de la douleur, et qui provoquent par là des dérivations motrices et même sécrétoires (v. *Traité*, I, 722), qui en faussent l'expression naturelle. Il faut compter aussi, chez l'homme et chez l'animal, avec ces différences individuelles de réaction qui font que tel patient réagit tout de suite par de l'inhibition, que tel autre souffre et se débat avant d'arriver plus ou moins vite à une période d'épuisement, que tel autre enfin présente successives ou mêlées ces diverses formes de réactions.

La douleur est-elle liée à l'excitation intensive de tous les nerfs ?

Une théorie déjà ancienne de la douleur la représente comme provoquée par l'excitation intensive de tous les nerfs dont l'excitation plus faible détermine nos diverses sensations.

Cette théorie s'appuie sur des faits incontestables qu'on peut interpréter de plusieurs façons mais qu'on ne peut nier comme tels.

Qu'il s'agisse d'excitations cutanées de nature électrique, thermique, mécanique, on peut toujours distinguer, suivant le degré, une phase de non sensation, une phase de sensation et une phase de douleur.

C'est par ailleurs un fait certain que le plus grand nombre des sensations pénibles liées à l'exercice des sens spéciaux, comme la vue, l'ouïe, l'odorat, paraissent se ramener à cette explication générale de l'excitation excessive. Aussi beaucoup de physiologistes se sont-ils contentés de la notion d'excitation intensive pour expliquer la douleur. Ç'a été l'opinion de Morat (420), de Landois (522), de Wundt (B, II, 311) et c'est encore l'opinion de Charles Richet (A, B, C) [1].

Il n'est pas nécessaire, d'autre part, que l'excitation intensive soit donnée brusquement et tout à la fois pour que la douleur se produise ; il suffit que des excitations faibles

1. Avec quelques concessions à la théorie opposée (v. *Traité*, I, 410) dans son dernier ouvrage de physiologie (*Traité de Physiologie médico-chirurgicale*. Paris, Alcan, 1921).

s'accumulent pour que le même résultat soit atteint (RICHET, A, 29), et la loi de l'excitation intensive se justifie par la sommation des excitations faibles.

Mais de pareilles conceptions tendent manifestement à exagérer le rôle des conditions objectives dans la production de la douleur et à annihiler à tort le rôle du sujet sentant. C'est ce que Richet a compris lorsqu'il a complété ainsi sa première définition : La douleur est la perception d'une excitation forte ou qui paraît forte, *par suite de l'état d'hyperesthésie des nerfs ou des centres nerveux.*

C'est ainsi que, dans tous les cas d'arthrite, de névralgie, de phlegmon, le moindre contact est douloureux, la plus légère excitation dans la sphère du nerf hyperesthésié produit une douleur intense (*ibid.*, 15).

Il est d'autre part indéniable que l'état des centres a une très grande importance dans la production du phénomène. Tel contact à peine perceptible à l'état normal, devient atrocement pénible chez un sujet atteint de méningite ; telle blessure grave est supportée avec une facilité singulière par un alcoolique ou un aliéné.

L'exercice même d'activités purement corticales (calcul, raisonnement, réflexion) [1] peut s'opposer non seulement à la perception consciente de la douleur mais même à l'apparition de certains des réflexes qui l'accompagnent habituellement. Inversement, certaines douleurs sourdes et profondes, inaperçues durant l'activité diurne, sont ressenties avec une grande intensité durant le repos de la nuit et peuvent être le point de départ de cauchemars pénibles.

Richet, pour faire la part du système nerveux en même temps que la part de l'excitation, suppose que la douleur résulte d'un rapport entre la force d'excitation F et la force de résistance F' du nerf. Si F égale F' il n'y aura pas même de sensation ; si F est plus grand que F' il y aura sensation

1. « Pascal, plongé dans ses problèmes, échappait aux névralgies. Les Aissaouas, les Fakirs, certains Lamas du Thibet se déchirent et se taillad ent, garantis de la douleur par leur délire, et l'on ne peut douter que bien des martyrs, au milieu des tortures, n'ont éprouvé qu'un état de ravissement. » (RIBOT, A, 33.)

d'autant plus forte que la différence entre F et F' sera plus grande, et quand la force de résistance F' du nerf ou du centre sera diminuée par une hyperesthésie ou pour toute autre raison, il suffira d'une force F minime pour provoquer la douleur.

Quant aux manifestations objectives, Richet les divise en deux groupes suivant qu'elles sont produites par la douleur ou par l'excitation excessive.

Les premières reviennent à des mouvements instinctifs et coordonnés, analogues aux mouvements de défense, caractérisés par le cri, la contraction des muscles de la face et une flexion générale du corps.

Parmi les secondes, Richet cite comme exemples la dilatation de l'iris et l'abaissement de la pression artérielle. Il insiste particulièrement sur ce fait que la douleur physique n'est pas la cause de ces dernières manifestations et qu'elle coïncide seulement avec elles par une sorte de parallélisme.

Cette théorie de la douleur paraissait bien établie lorsqu'elle fut contestée expérimentalement par GOLDSCHEIDER qui admit, dans la peau, l'existence de points de douleur, puis par VON FREY, bientôt suivi par d'autres physiologistes allemands et suédois, qui concluaient comme lui en faveur d'un sens spécial de la douleur et du caractère spécifique de la sensation douloureuse.

Y a-t-il un sens de la douleur ?

Il paraît résulter en effet de leurs recherches qu'il existe, dans les diverses régions de la peau, des points qui se distinguent des points de pression et des points thermiques et qui répondent à toutes les excitations par une sensation de douleur.

C'est surtout VON FREY qui paraît avoir établi, avec toute la précision nécessaire, l'existence des points en question, grâce à l'emploi d'un excitateur capillaire constitué par un cheveu de trois centimètres de long, fixé avec de la cire à l'extrémité d'une tige de 8 centimètres. En opérant avec des cheveux plus ou moins longs et plus ou moins épais, voire même avec

des poils très durs, on produit des pressions de valeur très différente. VON FREY a trouvé que les points de douleur avaient, en moyenne, une sensibilité mille fois plus faible que les points de pression qui donnent la sensation tactile, mais cette moyenne comporte des chiffres extrêmes très éloignés, puisque les points de douleur de la cornée ont leur seuil d'excitation à $0^{gr},300$ de pression et les points de douleur de la plante du pied leur seuil d'excitation à 250 grammes.

Plus récemment THUNBERG a cru pouvoir distinguer deux espèces de points de douleur, dont les uns donnent des sensations de piqûre, les autres des douleurs sourdes, et Sydney ALRUTZ a distingué des points dolorifères qui donnent des douleurs de piqûre et des points dolorifères qui donnent des douleurs de démangeaison.

D'autre part, tous les expérimentateurs qui constataient l'existence des points de douleur étaient plus ou moins tentés de supposer ou de découvrir les terminaisons sensitives correspondantes. VON FREY est encore ici un de ceux qui ont le plus fait, du moins dans le domaine de la recherche et de l'hypothèse; il a attribué aux sensations de contact les corpuscules de Meissner, au froid les corpuscules de Krause, au chaud les corpuscules de Ruffini, avec les fibres sensitives qui se terminent dans ces différents organes, et il a attribué les sensations de douleur aux terminaisons nerveuses libres. Les points de douleur correspondraient donc à l'extrémité libre des filets nerveux sensitifs.

Mais il ne suffit pas, pour constituer un sens nouveau, de lui attribuer des organes récepteurs périphériques et des terminaisons nerveuses ; il faut indiquer encore les voies de transmission et les centres.

C'est bien ce qu'ont essayé de faire les partisans de la douleur-sensation, et l'on peut résumer comme suit leurs principaux arguments.

a) Même à l'état normal, la douleur d'une piqûre ou d'une brûlure est perçue avec un léger *retard* sur la sensation de contact. Si le membre piqué ou brûlé a été au préalable refroidi ou comprimé, le retard est bien plus considérable. Il est très marqué, à l'état permanent, chez certains malades (les tabé-

tiques, par exemple). On en conclut que la douleur doit suivre un trajet plus long que l'impression tactile.

b) Certains malades présentent une véritable *dissociation* de la sensibilité au tact et de la sensibilité à la douleur. Par exemple, les sujets atteints de lésions médullaires, qui, comme dans la syringomyélie, atteignent surtout la substance grise et respectent les cordons blancs, conservent la sensibilité tactile, mais ne sentent plus la douleur ni la température.

c) D'autre part, SCHIFF, qui a fait, en 1854, des expériences célèbres sur la conduction dolorifique de la moelle, est arrivé à cette conclusion expérimentale que la douleur se transmet par la substance grise de la moelle épinière, tandis que les sensations tactiles se transmettent par les cordons postérieurs.

Dans une première expérience, où il sectionnait la moelle à l'exception des cordons postérieurs, Schiff avait cru voir que la sensibilité tactile était seule conservée. Dans une deuxième expérience, où la substance grise était respectée alors que tous les faisceaux blancs étaient coupés, la sensibilité à la douleur semblait seule subsister.

d) La terminaison des voies ascendantes semble également différente. Tandis que l'ablation de certaines zones corticales[1] supprime ou tout au moins altère profondément les sensations, il semble bien que cette opération laisse subsister une conscience de la douleur où le thalamus jouerait son rôle, et que BECHTEREW ait exagéré le caractère inémotif de la mimique et des gestes qui survivent à l'ablation de l'écorce (cf. *Traité*, I, 658). Un argument plus sérieux encore se tire de l'absence ou de l'extrême rareté des terminaisons corticales directes provenant du système vago-sympathique, grand collecteur des impressions douloureuses viscérales.

Enfin IOTEYKO et STEFANOWSKA, après avoir constaté que la sensibilité à la douleur est plus vive du côté gauche, aussi bien chez les droitiers que chez les gauchers, croient pouvoir

1. Pariétale ascendante et moitié postérieure du lobule paracentral pour le tact, première et deuxième temporales pour l'ouïe, lèvres de la scissure calcarine pour la vue, cinquième temporale, corps godronné et corne d'Ammon pour le goût et l'odorat. (Cf. *Traité*, I, 184-5.)

conclure que les centres de la douleur ne sont pas les mêmes que les centres percepteurs. « La perception de la douleur, écrivent-elles (102), se fait par d'autres centres que la perception de toutes les autres sensations. »

La douleur est-elle donc, à l'égal de la sensation, une fonction nerveuse autonome, possédant ses recepteurs, ses voies et ses centres propres ? Les faits cités plus haut sont insuffisants, à notre avis, pour établir cette affirmation dans sa plénitude.

L'hypothèse d'un centre cérébral spécialisé n'est qu'une hypothèse qu'Ioteyko et Stefanowska présentent avec réserve, et l'on pourrait d'ailleurs concevoir un centre qui ne serait ébranlé que par des excitations fortes, non spécifiques.

La participation, d'ailleurs indéterminée, des couches optiques à la conscience de la douleur n'implique pas, d'autre part, qu'elles constituent ce centre de la sensation douloureuse.

La dissociation syringomyélique et les expériences de Schiff seraient infiniment plus probantes en faveur des conducteurs spéciaux de la douleur si, de part et d'autre, on ne trouvait matière à contestation.

L'altération qui réalise chez l'homme la dissociation syringomyélique est déterminée par un néoplasme ou gliome, qui envahissant la substance grise, la détruit sur une grande longueur en la remplaçant par des cavités (σῦριγξ, tuyau, μυελός, moelle). C'est la reproduction, par voie naturelle, de l'expérience de Schiff et, semble-t-il, avec le même résultat. Mais, comme le remarque MORAT, ce schéma clinique, anatomo-pathologique et physiologique, qui a joui si longtemps d'une si grande faveur, n'est plus acceptable aujourd'hui sans beaucoup de réserves.

Cliniquement, l'ordre suivant lequel les symptômes se groupent ou disparaissent n'est pas constant ; « à de certaines fois, il est inverse de ce qui a été dit plus haut ; c'est alors la sensibilité tactile qui est intéressée, sans altération de la sensibilité à la douleur » (535).

L'inconvénient serait nul si à chaque variété d'altération fonctionnelle correspondait une variété précise d'altération médullaire. Malheureusement, si, de leur côté, les formes de l'altération gliomateuse sont diverses, il n'y a pas de cor-

respondance entre les variétés d'altérations anatomiques et les variétés d'altérations fonctionnelles.

D'autre part, les résultats obtenus par Schiff, encore que partiellement confirmés par Brown-Séquard (1866), ont été infirmés par d'autres physiologistes et notamment par Wood Field, par van Gehuchten, par Piltz et par d'autres.

Enfin, le retard de la sensation de piqûre sur la sensation de contact s'accorde aussi bien avec l'hypothèse de conducteurs séparés qu'avec l'hypothèse d'une conduction unique, si l'on veut bien admettre que dans ce dernier cas le contact est assez fort pour être perçu, alors qu'il n'est pas encore assez fort pour être douloureux. Ajoutons cependant que, si les faits invoqués ci-dessus sont contestables ou peu probants, les recherches plus récentes de BERTHOLET (Thèse, Lausanne, 1906) ont attribué la conduction dolorifique médullaire au faisceau de Gowers et que les observations plus récentes encore, faites sur les blessés de guerre, paraissent être en faveur de voies médullaires et de centres cérébraux spécialisés.

Restent les points de douleur qui paraissent bien établis, et leurs rapports avec les terminaisons sensitives libres qu'on peut regarder comme probables. THUNBERG écrit cependant que la conception d'après laquelle « les terminaisons nerveuses libres intra-épithéliales seraient le fondement anatomique des points de douleur » soulève quelques objections qui ne sont pas négligeables (B, 693).

***

Nous voilà donc en présence de deux conceptions très opposées mais qui n'en apportent pas moins deux affirmations expérimentales : la première c'est que la douleur est le résultat d'une excitation intensive, la seconde c'est que la douleur est sentie par des récepteurs spéciaux.

Or, IOTEYKO et STEFANOWSKA nous paraissent avoir très heureusement montré comment les deux affirmations se concilient.

Nous savons, d'une part, que le seuil d'excitation des

points de douleur est en général beaucoup plus élevé que le seuil d'excitation des points de pression, et ce serait déjà une raison de penser que les excitations directes des points de douleur doivent être des excitations fortes, encore que cette loi souffre des exceptions.

Nous savons aussi qu'un froid intense, une température élevée, une pression excessive nous causent de la douleur non parce qu'ils excitent fortement les points de pression ou les points thermiques qui ne peuvent donner que des sensations de tact ou de température, mais parce que toute excitation thermique ou tactile, arrivée à un certain degré d'intensité, excite les points de douleur et y détermine des sensations douloureuses. Goldscheider remarquait déjà que le froid et le chaud intenses, appliqués aux points de douleur, donnent des sensations douloureuses, et von Frey a signalé que l'excitation des points de pression reste indolore en dépit de son intensité, s'il n'y a pas dans le voisinage immédiat des points de douleur qu'elle puisse atteindre.

Par ce biais peuvent se joindre et s'associer la théorie du sens de la douleur et ce qui subsiste de la théorie qui considérait la douleur comme provoquée par l'excitation intensive de *tous les nerfs*.

Mais quand on admet que la douleur a ses récepteurs propres (et peut-être ses voies et ses centres), la question se pose des douleurs sensorielles attachées à l'exercice de la vue et des autres sens spéciaux. Faut-il nier que ces sens puissent être l'occasion de douleurs puisqu'on ne leur connaît ni points ni terminaisons dolorifères? Ce serait, pour des raisons systématiques, nier l'évidence, et, d'autre part, comment expliquer les douleurs de la vue, de l'ouïe et des sens spéciaux sans revenir à la théorie de l'excitation intensive ?

Ioteyko et Stefanowska estiment qu'on a rangé à tort, sous le nom de douleurs sensorielles, des sensations auxquelles un élément désagréable est surajouté par la réaction de notre organisme psycho-physiologique, élément qui peut varier par ailleurs, suivant les individus, les races, les âges, l'éducation, etc., telles les impressions désagréables qui sont produites sur les oreilles musicales par des sons discordants, sur le sens de

la vue par les couleurs criardes et les contrastes discordants ou bien encore les sensations de répugnance et de dégoût qui s'éveillent chez certaines personnes devant telle sensation olfactive ou gustative.

Pour Ioteyko et Stefanowska, l'élément désagréable est un élément qu'on doit exclure de toute théorie objective de la douleur.

Les sensations propres de la vue, de l'odorat, du goût, de l'ouïe ne seraient, par ailleurs, jamais douloureuses par elles-mêmes, et les deux auteurs rappellent, à propos des sensations de la vue, que les opérations faites sur le nerf optique donnent lieu à des éclairs mais non à des douleurs. Ce qui fait que nous parlons de douleurs à propos des sens spéciaux, c'est, pensent-elles, que les ébranlements spécifiques des nerfs optiques, acoustiques, olfactifs, gustatifs, quand ils atteignent un certain degré d'intensité, viennent retentir sur les fibres sensibles contenues dans les organes des sens ou situées dans leur voisinage immédiat.

« La rupture de la membrane du tympan donne lieu à une sensation de tonnerre et à une sensation de douleur. Cette dernière est due à l'existence de nerfs dolorifères contenus dans la membrane. On s'explique aisément pourquoi les sensations auditives violentes sont si souvent douloureuses. L'ébranlement mécanique de la membrane tympanique est la condition essentielle aussi bien de l'audition que de la douleur » (179).

De même, pour les autres sens spéciaux, Ioteyko et Stefanowska admettent que les excitations adéquates, quand elles sont intenses, peuvent non seulement agir sur les nerfs sensoriels mais, par les modifications physico-chimiques qu'elles produisent, affecter plus ou moins les terminaisons libres de la région. Ainsi, les vapeurs irritantes de l'ammoniaque, de l'acide acétique, etc., provoquent la douleur par leur action sur les terminaisons libres du trijumeau contenues dans la membrane pituitaire.

Le mécanisme peut d'ailleurs, semble-t-il, être assez indirect, puisque, à propos des douleurs attachées à l'exercice de la vision, Ioteyko et Stefanowska font état de cette opi-

nion intéressante de Nagel que l'éblouissement rétinien ne provoque pas la douleur par l'intermédiaire du nerf optique, mais par l'excitation des nerfs ciliaires que détermine l'énergique contraction de l'iris (178). Les phénomènes douloureux, dit Nagel, font défaut si on paralyse cette membrane par l'homatropine.

Ioteyko et Stefanowska aboutissent ainsi à cette conclusion que la douleur sensorielle est produite par l'excitation des nerfs dolorifères contenus dans les organes des sens, au moyen de l'excitant adéquat et intense de l'organe considéré (172).

Ainsi complétée, la thèse qui tient la douleur pour une sensation spéciale séduit par son unité et sa clarté, et elle a, de plus, l'avantage de faire entre le désagréable et la douleur une différence déjà signalée ici, mais en général trop méconnue ou trop négligée.

A côté des sensations de douleur qui se lient à l'excitation directe ou indirecte, mais toujours plus ou moins intense des nerfs dolorifères, il y a lieu, en effet, selon nous, de faire place à ces sensations de désagréable qui se lient à la douleur, encore qu'elles s'en puissent détacher (v. *Traité*, I, 389), mais qui se lient également à la simple gêne de nos fonctions et de nos tendances, à la discordance des sons, des couleurs et même des autres sensations, et qu'on ne pourrait appeler douleurs que par un véritable abus de langage.

Les excitations sensorielles excessives qu'Ioteyko et Stefanowska considèrent avec raison comme incapables de produire par elles-mêmes de la douleur, peuvent produire cependant à l'occasion des sensations désagréables. « Un des exemples les plus probants, écrit BOURDON, de sensation désagréable mais non douloureuse, c'est la sensation amer. J'ai, à plusieurs reprises, en goûtant des substances très amères, essayé de découvrir dans cette sensation, sans pouvoir réussir, des éléments douloureux ; au contraire (*et nous savons pourquoi*), on constate la présence d'éléments douloureux véritables dans les sensations gustatives ou olfactives provoquées par l'ammoniaque, l'acide lactique, l'essence de moutarde. » (231).

Le domaine du désagréable nous apparaît ainsi comme

infiniment plus étendu que celui de la douleur, puisque toute douleur est désagréable mais que beaucoup de sensations peuvent être désagréables sans être pour cela douloureuses.

***

On voit, par ce qui précède, comment nous concevons le rapport de la douleur avec les activités sensorielles et sensitives, et comment nous concilions avec l'existence de points et de terminaisons dolorifères la théorie qui considère la douleur comme le résultat d'une excitation excessive.

Parmi les douleurs viscérales, quelques-unes s'expliquent aisément par le fait que certaines terminaisons libres peuvent être irritées par un ulcère, comprimées par des contractions musculaires spasmodiques, etc., etc. D'autre part, dans le cas très fréquent d'un organe normalement insensible qui semble devenu douloureux, il y a des raisons de croire que l'irritation dont cet organe est le siège se transmet, par irradiation, à des organes voisins doués de sensibilité douloureuse.

On peut encore admettre que les douleurs locales qui viennent des muqueuses sont liées à des excitations mécaniques ou chimiques de terminaisons dolorifères ; c'est le cas notamment de la faim et de la soif. Quant aux sensations organiques de vide, de faiblesse, de lourdeur, elles ne sont pas à proprement parler douloureuses ; ce sont des états désagréables dont la physiologie est mal connue, mais qui se rattachent manifestement à la gêne de nos fonctions organiques.

Pour ce qui concerne le cerveau, nous avons déjà dit que la blessure des circonvolutions cérébrales est indolore (I, 341). Mais cela ne signifie nullement que le cerveau soit insensible à toutes les modifications de sa propre substance. En particulier, celles qui accompagnent les viciations du sang sont très vivement ressenties, comme il arrive dans l'asphyxie. Il est vrai qu'on peut toujours supposer que le malaise éprouvé se réduit à la conscience confuse d'une série de

réflexes périphériques douloureux. Nous reviendrons sur cette question (I, 681 sqq.).

B. Le plaisir.

Physiologie du plaisir.

La bibliographie du plaisir physique est aussi pauvre que celle de la douleur est riche, et cette pauvreté s'explique, si l'on songe qu'il est autrement difficile de produire le plaisir en laboratoire, et surtout de le faire croître et décroître, que de provoquer et de doser la douleur.

La plupart des auteurs estiment que la sensation de plaisir est, en général, plus diffuse et plus vague que la sensation de douleur et que, s'il fallait l'opposer à quelque chose, ce serait non pas à la douleur mais aux états diffus et mal localisés de gêne, de mal-être, de désagréable.

De l'excitation productive du plaisir ils croient pouvoir formuler cette caractéristique qu'elle ne doit être ni assez faible pour passer inaperçue ni assez intense pour provoquer la douleur, c'est-à-dire qu'elle doit être d'intensité moyenne.

C'est ce que disait déjà DESCARTES avec son vocabulaire intellectualiste (nº 2 et 3) : « Le plaisir des sens consiste dans une certaine proportion de l'objet avec les sens... Entre les objets de chaque sens, celui-là n'est pas le plus agréable à l'âme qui en est très aisément ou très difficilement aperçu, mais celui qui n'est pas tellement facile à connaître qu'il ne laisse quelque chose à souhaiter à la passion avec laquelle les sens ont accoutumé de se porter sur les objets, ni aussi tellement difficile qu'il fasse souffrir les sens en travaillant à le connaître. »

Herbert Spencer et la plupart des psychologues modernes caractérisent le plaisir comme Descartes, et WUNDT a écrit en termes particulièrement précis (B, II, 331) : « L'expérience atteste que, dans tous les domaines sensoriels, les excitations d'énergie moderée sont spécialement accompagnées de sentiments de plaisir. Ainsi des sentiments de plaisir défini s'unissent avec les sensations de chatouillement qui sont dues à des irritants cutanés de faible énergie et alternent

rapidement avec les sensations d'effort modéré et de fatigue musculaire. »

Cette conception, dit Ribot (A, 56), « s'appuie sur un fait d'observation courante ; c'est que le plaisir poussé à l'excès ou trop prolongé se transforme bien souvent en douleur. Les plaisirs de la bouche peuvent conduire à la nausée ; le chatouillement devient rapidement une torture, de même que le chaud et le froid, et il n'est pas de mélodie favorite qu'on puisse tolérer pendant deux heures consécutives ». Ce n'est pas, à proprement parler, le plaisir, qui se transforme, mais, comme le remarque Ribot, les conditions d'existence du plaisir qui cèdent la place aux conditions d'existence de la douleur ; c'est une excitation forte, une sommation qui se substitue à l'excitation moyenne.

Nous pensons que pour éclaircir cette physiologie, par ailleurs très rudimentaire, du plaisir, il y aurait eu intérêt à faire la distinction de l'agréable et du plaisir, comme nous avons fait la distinction du désagréable et de la douleur (v. *Traité*, I, 388).

Sans doute, quand on fait du plaisir une sensation vague et diffuse, il est difficile d'en distinguer l'agréable, sinon par une absence, encore plus complète, de localisations ; cependant, si l'on veut bien considérer un certain nombre de plaisirs liés à des excitations locales comme celui du chatouillement déjà cité, celui du rire, ou le plaisir sexuel, il semble bien qu'en raison des sensations aiguës, localisées, et des réflexes moteurs plus ou moins systématisés qui accompagnent les plaisirs de ce genre, on en puisse distinguer, sans trop de peine, l'agrément que procurent des concordances de sons et de couleurs, l'aisance de nos fonctions organiques et mentales, l'excitation légère de nos nerfs sensibles et sensoriels, etc., etc.

Sans assimiler ces diverses sortes de plaisirs à la sensation spécifique de douleur [1], assimilation que ni la physiologie ni

1. On lira avec intérêt à ce sujet l'article très sugestif de Bourdon sur la sensation de plaisir (*Rev. Phil.*, 1893, II, 226). L'auteur assimile le plaisir à un chatouillement diffus et de faible intensité, et il en fait une sorte de sensation spéciale.

l'anatomie ne permettent, on peut tout au moins soutenir avec vraisemblance que l'agréable et le plaisir ne se confondent pas. Il y a encore ici deux domaines, et, comme le domaine du désagréable par rapport à celui de la douleur, le domaine de l'agréable est plus étendu que celui du plaisir, puisque tout plaisir est agréable (du moins en général), tandis que beaucoup de sensations peuvent être agréables sans constituer, à proprement parler, des plaisirs.

***

Bien que la psychologie de laboratoire qui a beaucoup étudié la douleur, et surtout la douleur intense, n'ait pas complètement négligé l'étude du plaisir, elle l'a beaucoup moins étudié que la douleur pour les raisons qu'on vient de lire, et elle n'est pas en état de dire, avec la même précision que pour la douleur, quels sont les concomitants physiologiques du plaisir. De plus, comme la distinction du plaisir et de l'agréable n'est pas faite d'ordinaire, on confond le plus souvent le plaisir et l'agréable ; on confond même le plaisir et joie (v. *Traité*, I, 463) et l'on signale, globalement, sans aucune distinction préalable, sous le nom de dynamogénie, des effets toniques constatés dans les grandes fonctions organiques, respiration, circulation, nutrition, motricité, etc. (Ribot, A, 53).

Il y aurait lieu cependant, semble-t-il, d'étudier séparément les concomitants physiologiques des plaisirs aigus, localisés, bien déterminés, comme ceux que nous citions tout à l'heure.

Finalité de l'agréable et du désagréable.

On admet en général que les conditions d'apparition de l'agréable et du désagréable sont régies par une véritable finalité. L'agréable est ce que nous recherchons naturellement et, en général, ce qu'il est bon de rechercher. Le désagréable est ce que nous fuyons et ce qu'il est utile, le plus souvent, de fuir. Ainsi comprise, la finalité de l'agréable et du désagréable, incontestable dans la généralité des cas, est cependant, maintes fois, prise en défaut.

Que de maladies graves qui sont indolores comme la tuberculose et que de douleurs aiguës, comme le mal aux dents ou les coliques, qui ne sont pas, à l'ordinaire, annonciatrices de dangers graves pour l'organisme !

On se gare quelquefois contre cette objection en prenant la finalité de l'agréable et du désagréable en un sens plus restreint : on se borne à dire que le l'agréable est lié à l'exercice libre et facile d'une fonction, tandis que le désagréable est lié à des conditions inverses ; c'est vrai, dans la mesure où l'on peut soutenir que les excitations modérées sollicitent notre activité et que les excitations fortes l'épuisent, mais, quand on sort de ces généralités, on s'expose à des affirmations audacieuses et gratuites. « Si tel poison est agréable, dit-on, et tel aliment sain amer, c'est que, abstraction faite des conséquences organiques plus générales, la fonction particulière du goût est favorisée par le premier et gênée par le second. » Qu'en sait-on et que veut-on dire ? Cette physiologie finaliste est passablement arbitraire.

Si on tient *pour le finalisme quand même*, le mieux est de se réfugier résolument dans des affirmations qui ne peuvent être contrôlées et de soutenir que l'appropriation de l'agréable et du désagréable aux besoins de l'organisme, parfaite à l'origine chez les êtres les plus rudimentaires, s'est trouvée faussée peu à peu, à mesure que se différenciaient les fonctions vitales.

Y a-t-il d'autres sentiments élémentaires que ceux de l'agréable et du désagréable ?

Nous venons de distinguer du plaisir et de la douleur, et surtout de la douleur, les tonalités affectives de l'agréable et du désagréable dont le plaisir et la douleur s'accompagnent d'ordinaire et qui peuvent cependant exister en dehors des états nettement caractérisés et plus ou moins aigus de plaisir et de douleur.

D'autre part, comme il est le plus souvent légitime, du point de vue subjectif, de ranger les tonalités affectives du plaisir et de la douleur dans les catégories de l'agréable

et du désagréable, ces deux dernières tonalités affectives ont pu être considérées, de ce chef, comme des genres très généraux dont le plaisir et la douleur sont des espèces, et c'est en ce sens que RIBOT, notamment, prend les deux expressions lorsqu'il écrit (B, 16) que la marque propre des états affectifs, c'est le plaisir et le déplaisir «ou en termes plus généraux, l'agréable et le désagréable avec leurs innombrables variétés ».

On a beaucoup discuté en Allemagne, depuis une quarantaine d'années, sur la question de savoir s'il y a d'autres tonalités affectives que l'agréable et le désagréable, et c'est WUNDT qui a posé la question le premier.

Ses critiques lui ont reproché d'avoir quelque peu varié dans les esquisses successives qu'il a données de sa conception depuis 1874, mais, comme le remarque RIBOT (B, 17), on est bien obligé d'hésiter et de tâtonner sur un terrain aussi mouvant.

WUNDT a pensé que la richesse, la variété, la complexité de notre vie émotionnelle n'était pas réductible aux seules tonalités de l'agréable et du désagréable, et il a admis, à la base de notre sensibilité réceptive, d'autres « dimensions affectives ». D'après lui, les dimensions affectives ne sont pas seulement l'agréable (*Lust*) et le désagréable (*Unlust*), mais l'excitation (*Erregung*), la dépression (*Hemmung*)[1], la tension (*Spannung*) et le relâchement (*Lösung*). Il y a là trois couples d'éléments parmi lesquels le premier correspond à une dimension affective universellement admise, et les deux autres à des dimensions que WUNDT voudrait faire admettre.

Une couleur rouge peut être agréable et excitante, une couleur bleue agréable et déprimante, car les sentiments d'excitation et de dépression peuvent éventuellement se mêler aux sentiments d'agréable et de désagréable comme ils peuvent se manifester isolément ; ils jouent un grand rôle dans l'opposition affective qui se manifeste entre les sentiments correspondant à des tons hauts ou à des tons bas, à des couleurs vives ou à des couleurs floues, et ils entrent constamment, à titre de composantes, dans nos émotions de joie, de colère,

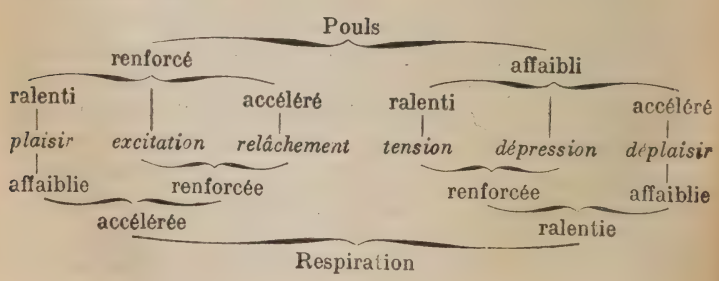
1. A un degré plus faible Wundt parle de *Beruhigung* (apaisement).

d'irritation, de chagrin, d'attente, d'espérance, de crainte, d'inquiétude, etc. (WUNDT, B, II, 285-286).

On éprouve un sentiment de tension quand on écoute avec une attention expectante le bruit d'un métronome qui bat lentement ; c'est dans la pause que se développe, avec une intensité croissante le sentiment de tension et, dès que le coup est frappé, ce premier sentiment fait place à un sentiment contraire de relâchement.

Ces deux sentiments peuvent s'associer avec l'agréable et le désagréable, avec l'excitation et la dépression, mais ils peuvent aussi se manifester sans aucun mélange subjectif des deux précédents. Le sentiment de relâchement, par exemple, peut être souvent associé avec l'agréable, et le sentiment de tension peut être souvent associé avec le désagréable ; mais ils peuvent aussi se combiner avec l'excitation ou être étouffés par l'un ou l'autre de ces sentiments, et cependant ce serait faire violence aux faits que de ramener les sentiments de tension et de relâchement aux sentiments précédents (*ibid.*, II, 286-287). Wundt ajoute d'ailleurs qu'en fait plusieurs de ces sentiments s'associent, presque toujours, dans un même état psychique concret, que les cas purs sont des exceptions et ne se réalisent peut-être jamais sous une forme parfaite.

A ces sentiments élémentaires Wundt estime que des manifestations organiques précises correspondent toujours, et il s'efforce de saisir ces manifestations dans les tracés physiologiques de tension, de relâchement, d'excitation, de dépression, de plaisir et de déplaisir qu'il reproduit d'après W. GENT, d'après MEUMANN et ZONEFF, et qu'il systématise dans le tableau suivant :



Enfin, il vérifie sa thèse non plus seulement dans l'ordre sensitif ou sensoriel, mais dans les émotions de joie, de tristesse, de chagrin, de colère, d'espérance, de crainte, où il retrouve isolées ou associées ses diverses tonalités affectives fondamentales (B, III, 199, 214).

Un élève de Wundt, Max BRAHN, a tenté en 1903, dans un travail très intéressant, de soumettre à une vérification expérimentale l'hypothèse de son maître et, en opérant sur le pouls, il est arrivé à ces constatations qu'au plaisir correspond un ralentissement et une élévation, au déplaisir, un raccourcissement et un abaissement, à l'excitation une élévation, à la dépression un abaissement, à la tension un raccourcissement avec renforcement du dicrotisme, au relâchement un allongement avec affaiblissement du dicrotisme. Brahn conclut que ses expériences confirment les distinctions psychiques établies par Wundt entre les trois dimensions affectives.

Par contre, TITCHENER n'a pas vérifié, dans ses expériences (A, 165), la conception de Wundt sur les concomitants physiologiques des prétendues dimensions affectives et il pense que les faits sont plutôt en faveur de la vieille théorie qui voit dans l'agréable et le désagréable les seuls sentiments élémentaires. Il suffit par ailleurs d'examiner les tracés reproduits par WUNDT (A, II, 297) pour estimer qu'il les a quelque peu dépassés, dans l'interprétation qu'il en propose, et où les faits psychiques et leurs concomitants physiologiques se prêtent à des oppositions et à des subdivisions si admirablement symétriques.

D'autre part, et bien que la conception psychique des trois dimensions affectives ait eu beaucoup de succès près de certains psychologues allemands, elle a été très nettement rejetée par les plus éminents, et notamment par KÜLPE (A, 230 sqq., B, 3) et par EBBINGHAUS.

L'opinion générale est que les faits de conscience qui correspondent à la tension, à l'excitation, au relâchement et à la dépression ne sont pas des sentiments mais des sensations organiques générales. Sans doute, ces pseudo-sentiments ne peuvent pas être plus localisés que l'agréable et le désagréable, mais ils sont nettement perçus comme organiques. « Ils ont,

dit EBBINGHAUS (567), les mêmes caractères sensibles que la faim, la fatigue, l'oppression, tandis que l'agréable et le désagréable (abstraction faite naturellement de leurs concomitants sensibles) ont, pour ainsi dire, une constitution moins matérielle. Notamment, l'agréable et le désagréable jouent un grand rôle dans la détermination du cours des représentations et dans les réactions motrices de l'organisme, tandis que les faits de tension et d'excitation (abstraction faite, naturellement, de leur caractère agréable ou désagréable) n'ont pas une pareille signification. »

Nous partageons cette opinion, mais si nous ne pensons pas que la tension et le relâchement, l'excitation et la dépression soient des dimensions affectives, ce n'est pas une raison pour ne pas attribuer un rôle, et même très grand, à ces sensations organiques et à leurs concomitants physiologiques dans la constitution psychique et physique des sentiments complexes (émotions et passions) et dans les diverses formes sous lesquelles une même émotion peut se présenter.

C'est le mérite de Wundt d'avoir compris ce rôle et de l'avoir signalé. Il y a des joies avec relâchement comme les joies des mystiques en extase et les joies qui pleurent ; il y a des joies avec excitation comme les joies de l'enfance et la plupart des joies ; il y a des joies avec tension comme les joies de l'espérance, et il y a de même des mélancolies avec relâchement et détente, des mélancolies tendues avec anxiété, des mélancolies excitées qui confinent au désespoir. Peut-être pourrons-nous un jour, commme l'a pensé Wundt, mesurer graphiquement toutes ces caractéristiques de l'émotion et parler avec précision des concomitants physiologiques des joies avec tension, avec détente, avec excitation ou avec dépression ; nous ne pensons pas qu'on en soit encore là, en dépit de tous les efforts tentés depuis trente ans par tant de psycho-physiologistes et par nous-même, mais nous montrerons plus loin (v. I, 621) que, si on prend les termes d'excitation et de dépression dans le sens très large et très objectif d'hyper ou d'hypoactivité physiologique [1], en y ajoutant, suivant les

1. Nous avons à peine besoin de faire remarquer que ce sens objectif et

cas, quelques caractéristiques très générales, on peut déjà introduire, dans la plupart des émotions et dans leur expression, des différenciations importantes, les sensations qui correspondent à l'excitation et à la dépression étant par ailleurs affectives dans la mesure où elles sont agréables et désagréables.

***

Nous devons ajouter toutefois, même en n'acceptant pas d'autre dimension affective que celle de l'agréable et du désagréable, que nous sommes très insuffisamment renseignés sur la physiologie spéciale de ces deux états élémentaires. Nous savons que les tonalités de l'agréable et du désagréable paraissent liées aux excitations légères ou intenses, à l'exercice aisé ou difficile de nos tendances, à l'accord ou à la discordance de nos sensations et images, mais, en dehors de ces constatations générales, nous devons faire beaucoup de réserves sur les résultats obtenus avec l'agréable ou le désagréable par les divers expérimentateurs, notamment en ce qui concerne la respiration et le pouls. Pour l'agréable et le désagréable attachés à l'exercice d'un sens et provoqués par des excitations sensorielles (action de la menthe sur la muqueuse nasale ou de la quinine sur la langue, etc., etc.), il semble bien que LEHMANN soit arrivé à mettre en lumière, dans le cas de désagréable, une accélération et un abaissement du pouls accompagnés d'une diminution volumétrique du bras, et dans le cas d'agréable, des phénomènes inverses, à cela près que le volume du bras commence par diminuer avant de grandir. Wundt et Brahn signalent, dans le pouls, des variations identiques, et Wundt note, dans son tableau, que la respiration devient superficielle et rapide dans l'agréable, tandis qu'elle devient plus profonde et plus lente dans le désagréable, mais ces résultats ne concordent ni avec ceux de Binet et Courtier, ni avec ceux de Shields, ni avec

quantitatif diffère du sens donné aux termes d'excitation et de dépression dans la théorie de Wundt qui entend par là des sentiments élémentaires et spécifiques.

les résultats obtenus pour la respiration par Rehwoldt. STEFANESCU-GOANGA a vérifié cependant, pour le pouls de l'agréable et du désagréable, les observations de Wundt, de Lehmann et de Brahn. On peut voir, par là, que les constatations faites de part et d'autre, sur la respiration et le pouls, dans les états élémentaires d'agréable et de désagréable ne sont pas concordantes, et, le seraient-elles, nous ne pourrions pas en donner des interprétations suffisantes, ainsi que le remarque très justement EBBINGHAUS (585).

Il y a des difficultés très grandes à isoler les concomitants physiologiques d'états élémentaires qui se présentent rarement purs, sans être associés à d'autres états mentaux, comme l'attention, et qui sont, en général, diffus et passagers.

Quant à opérer, comme on l'a fait, avec des évocations imaginatives ou mnésiques, c'est associer à l'agréable et au désagréable un effort d'évocation qui devient le fait capital et tend à uniformiser tous les résultats graphiques.

On a dit plus haut (I, 389) que l'agréable et le désagréable étaient assimilables à des émotions et que les questions posées par JAMES et par LANGE, à propos de l'émotion, devaient se poser et se résoudre de même à propos de l'agréable et du désagréable. Nous sommes d'un avis un peu différent, puisque nous tenons l'agréable et le désagréable pour des tonalités élémentaires, et si nous ne traitons pas la question ici, c'est que nous y revenons plus loin à propos du plaisir moral et de la douleur morale (I, 463), et à propos de l'expression des émotions (I, 681).

II

LES TENDANCES

Définition des tendances.

Comme l'a écrit RIBOT (A, 2) « ce qu'on appelle états agréables ou pénibles ne constitue que la partie superficielle de la vie affective dont l'élément profond consiste dans les tendances, appétits, besoins et désirs. » Les états agréables

ou pénibles ne sont que des signes; la racine de la vie affective n'est pas dans ces signes mais dans les tendances qui traduisent les besoins de l'individu, qu'ils soient physiques ou moraux.

Qu'est-ce donc qu'une tendance ? « La seule idée qu'on puisse se faire des tendances, c'est, dit RIBOT (C, 172), de les considérer comme des mouvements (ou arrêts de mouvements réels à l'état naissant),... un besoin, une inclination, un désir impliquant toujours une innervation motrice à un degré quelconque. »

Puis il ajoute, pour éclairer cette définition : « Le carnassier, qui a saisi sa proie avec ses dents et ses griffes, a atteint son but et satisfait ses tendances à l'aide d'une dépense considérable de mouvement. Si nous supposons qu'il ne tient pas encore sa victime, mais qu'il la voit et la guette, tout son organisme est à l'état de tension extrême, prêt à agir ; les mouvements ne sont pas réalisés mais la plus légère impulsion les fait passer à l'acte. A un degré plus faible, l'animal rôde, cherchant des yeux et de l'odorat quelque capture que le hasard lui amènera ; c'est un état de demi-tension ; l'innervation motrice est beaucoup moins forte et vaguement adaptée. Enfin, à un degré plus faible encore, il est en repos dans sa tanière ; l'image indécise d'une proie, c'est-à-dire le souvenir de celles qu'il a dévorées, traverse son esprit ; l'élément moteur est très peu intense, à l'état naissant, et il ne se traduit par aucun mouvement visible. Il est certain qu'entre ces quatre degrés il y a continuité et qu'il y a toujours en jeu un élément moteur, avec une simple différence du plus au moins. »

Dans un cours resté inédit, il joignait à ces exemples de tendances positives des exemples de tendances négatives, c'est-à-dire des arrêts de mouvements à l'état naissant.

« Considérons maintenant, disait-il, les états par lesquels passe la proie. Lorsqu'elle est sous la griffe, paralysée par la peur, dans un état de cataplexie complète, c'est l'arrêt absolu des mouvements. A un degré inférieur, il y aura toujours un arrêt, une peur, qui détruira ou supprimera un grand nombre de mouvements, mais il y aura déjà des petits mouvements

de fuite ; l'arrêt ne sera pas absolu. Enfin, quand la proie rêve ou imagine le danger, elle ne présente qu'une peur très atténuée et l'arrêt des mouvements est à peine marqué. »

Dans le premier cas, la tendance comprend tous les degrés qui vont du mouvement naissant jusqu'au mouvement lui-même ; dans le second, tous les arrêts de mouvements qui vont d'un arrêt à peine marqué jusqu'à la cataplexie ; mais il est bien évident que, dans les deux cas, ni les mouvements de déchirement et de lutte, ni la cataplexie ne sont des tendances ; c'est, de part et d'autre, la limite extrême où la tendance disparaît pour faire place à l'acte lui-même ou à la complète paralysie. La tendance, sous sa forme positive et sa forme négative, se meut donc dans les deux sens entre deux pôles extrêmes qui sont l'arrêt absolu et l'action.

Entre ces deux pôles elle se traduit toujours organiquement par des commencements d'arrêt ou par des commencements d'action et, du point de vue objectif, nous ne sommes jamais en présence que de ces deux ordres de faits.

Du point de vue subjectif, nous sommes en présence de sensations organiques qui correspondent aux commencements d'arrêt et aux commencements d'action.

La tendance a de ce chef une face objective et une face subjective également bien déterminées et parallèles ; aussi, comme le remarque Ribot (A, 2), le terme de tendance a-t-il sur les termes analogues (inclinations, désirs, instincts) l'avantage d'embrasser à la fois les deux aspects des mêmes phénomènes.

Cette définition, ou plutôt cette description de la tendance, a le mérite de ne faire appel à aucune notion obscure, telle que celle de force ou de puissance par laquelle on prétendrait rendre compte du caractère progressif et dynamique du phénomène ; elle est conforme à ce que la physiologie nous enseigne sur les conditions motrices périphériques du sentiment de l'effort ; elle permet, sur ce point au moins, de substituer l'idée claire d'une complexité d'éléments moteurs et psychiques à l'idée confuse de l'intensité, et nous ne voyons que des avantages à l'accepter telle que Ribot la présente.

On s'accorde d'ordinaire à dire que, chez les êtres vivants, l'idée de tendance est corrélative de l'idée de fonction et qu'on peut déduire la multiplicité des tendances de la multiplicité des fonctions. C'est parfaitement exact.

A chaque fonction organique correspond une tendance particulière, à la nutrition la faim, à la vision le besoin de voir, à la locomotion le besoin d'exercice, et chacune de ces tendances se manifeste lorsque la fonction ne s'exerce pas régulièrement ou lorsqu'elle s'exerce insuffisamment, par la double série de mouvements que nous indiquions tout à l'heure et par la conscience de ces mouvements, les tendances les plus fortes étant corrélatives en général des fonctions les plus nécessaires.

Il suit de là que les fonctions dont la satisfaction est susceptible d'être retardée et suppose la recherche et l'effort, comme la nutrition, se traduiront toujours par des tendances, la faim et la soif dans l'espèce, dès que cette satisfaction se fera attendre. Au contraire, les fonctions dont la satisfaction est assurée, facile, et par ailleurs impossible à différer, comme la respiration, ne se traduiront par des tendances que dans des cas exceptionnels. Si l'air devait être acquis et conquis comme les aliments et si la respiration s'accommodait de quelque retard, « elle se traduirait dans la conscience, dit très justement Ribot, comme la faim et la soif » (A, 194), mais en fait il ne s'agit jamais que d'une gêne ou d'une privation bien passagères qui se traduisent par la dyspnée ou l'asphyxie.

Les choses se passent de même pour les tendances psychiques supérieures qui correspondent aux fonctions intellectuelles de raisonnement, d'imagination, de rêverie, de création (besoin d'imaginer, de réfléchir, de créer, de rêver) et pour les innombrables tendances qui correspondent à nos goûts, à nos préférences, à nos habitudes.

Tant que l'accomplissement de toutes ces fonctions intellectuelles et affectives est assuré, la vie mentale se rapproche de l'automatisme et les tendances n'apparaissent pas plus que le besoin de respirer ou la sensation d'asphyxie chez l'homme qui trouve dans l'atmosphère 1/5 d'oxygène. Que

les fonctions et les habitudes mentales soient gênées, menacées, non satisfaites, et les tendances corrélatives apparaissent. Il y a donc opposition entre l'automatisme et la tendance, et, comme l'automatisme n'est jamais réalisé pleinement ni continuement, la vie psychique est sans cesse traversée par les tendances faibles ou fortes, qui traduisent dans la conscience, et pour le plus grand bien de notre activité, l'adaptation insuffisante de nos fonctions entre elles et aux choses.

Classification des tendances.

Les tendances étant plus ou moins dépendantes vis-à-vis de l'organisme, on pourrait être tenté de chercher dans le degré de cette dépendance un centre de classification. Malheureusement, s'il est relativement facile de situer les cas extrêmes, tels que le besoin de nourriture et le sentiment religieux, il serait pratiquement impossible d'assigner une place précise à la majorité de nos tendances, parce que leur degré de dépendance vis-à-vis de l'organisme varie dans des limites très étendues. « Un exemple bien simple peut être indiqué en passant : c'est la tendance sexuelle qui peut être tour à tour physiologique, psycho-physiologique, surtout psychologique, et finalement intellectuelle. » (Ribot, A, 18.) Nous pensons avec Ribot (A, 192) qu'on peut tenter une classification génétique des tendances primitives d'où sortent par dérivation, et suivant les variations d'hérédité et de milieu, toutes les tendances secondaires; mais, pour cela, il est nécessaire d'indiquer d'abord les caractères des tendances primitives. Ribot estime que ces tendances se reconnaissent aux caractères suivants :

« 1° *Innéité* : Cela ne veut pas dire que les instincts en question apparaissent à l'heure même de la naissance mais qu'ils sont antérieurs à l'expérience, non appris, qu'ils surgissent tout faits dès que leurs conditions d'existence se rencontrent. Les instincts qu'on appelle différés, qui apparaissent tard, comme l'instinct sexuel chez l'homme et beaucoup d'animaux, n'en sont pas moins innés. 2° *Spéci-*

ficité : Ils existent déjà dans l'espèce entière, sauf chez quelques individus qui, de ce fait et sur ce point, sont des anormaux: ainsi divers instincts manquent chez l'idiot. 3° *Fixité*, entendue au sens relatif; car personne ne soutient la thèse de l'invariabilité absolue de l'instinct et, chez l'homme, sa plasticité est extrême, parce qu'un pouvoir supérieur, l'intelligence, le pétrit et l'adapte à ses desseins. » « Ces caractères une fois fixés, reste à les appliquer, dit Ribot, en suivant l'ordre chronologique : partir de la naissance, dresser l'inventaire des instincts actuels, innés, au sens étroit ; puis, suivre le cours des années en notant l'apparition de chaque instinct nouveau, irréductible, et continuer ainsi jusqu'à ce que la liste soit épuisée. Je propose de les répartir en trois groupes. » (193).

1° Le premier groupe est lié à l'exercice de la vie végétative, c'est-à-dire essentiellement aux fonctions de nutrition. Des trois phases de la nutrition : recevoir, transformer, restituer, la première seule, suivant Ribot « a un intérêt psychologique parce qu'elle se traduit dans la conscience par deux besoins extrêmement énergiques, la faim et la soif ». (Ribot, A, 203.) En réalité, aucune n'est privée de tout retentissement affectif, car les désordres de l'absorption et de l'assimilation se manifestent par des malaises très variés, et nous aurons non seulement à signaler, mais à décrire, des besoins d'évacuation. De plus, il faut opposer à la faim et à la soif des tendances agissant en sens contraire pour écarter les substances nuisibles à la nutrition, et dont la manifestation est un état opposé au besoin : le dégoût.

2° Les instincts du deuxième groupe appartiennent à la vie de relation et ils répondent à deux moments : recevoir, restituer. Le premier moment est représenté par toutes les formes de la perception externe et il comprend les tendances liées à l'exercice de chacun de nos sens, la tendance de chaque organe sensoriel ou moteur à remplir sa fonction. L'œil tend à voir, la main à prendre et à palper. Ces tendances satisfaites sont agréables ; entravées, pénibles. Le second moment est représenté par toutes les formes de mouvement muscu-

laire, tendances à agir, à produire des bruits, comme certains animaux, cris, vocalisations, gestes et attitudes du corps. » (RIBOT, A, 194.)

3° Le troisième groupe de tendances a pour fin « de conserver et de développer l'individu en tant qu'être conscient. Elles expriment non plus sa constitution physique, mais sa constitution psychique, son organisation mentale ; elles traduisent ses besoins comme être spirituel ainsi que la respiration, la faim, la soif, etc., traduisent ses besoins comme être vivant. » (RIBOT, A, 194.)

Tandis que les tendances appartenant aux deux premiers groupes donnent lieu, suivant qu'elles sont entravées ou favorisées, à des états pénibles ou agréables plutôt qu'à de véritables émotions, la satisfaction ou la non-satisfaction, le choc, la réadaptation facile ou difficile des tendances du troisième groupe « sont la source de ce complexus de mouvements et d'états agréables pénibles ou mixtes qu'on nomme émotion ».

Toutes les tendances de ce groupe ne sont pas également constantes chez tous les individus, ni également précoces chez un individu donné. On peut tenir pour universelles, celles qui se groupent sous le titre collectif d'instinct de conservation : ce sont, dans leur ordre d'apparition : 1° « l'instinct de conservation sous sa forme défensive qui s'exprime par la peur » avec ses variétés et ses formes morbides (les phobies) ; 2° « l'instinct de la conservation sous sa forme offensive, c'est-à-dire la colère et ses dérivés, et, sous la forme morbide, les impulsions destructives » ; — 3° également primitives, un peu plus tardives dans leurs manifestations, seraient le besoin d'émotions tendres non sexuelles et la tendance sympathique (sources des émotions sociales et morales).

« Ces trois tendances et émotions primitives, avec leurs dérivés, forment la première assise de l'édifice. La peur et la colère surtout ont un caractère d'extrême généralité ; on peut descendre très bas dans l'espèce animale sans qu'elles manquent. Les émotions tendres, appuyées sur la sympathie, couvrent un champ beaucoup moins large ; elles pénètrent pour-

tant dans l'animalité, sous la forme de rapprochements temporaires ou constants. »

« Les autres tendances sont d'apparition plus tardives et leur cercle est plus restreint». (A, 195). Ce sont : 1° l'instinct du jeu, en désignant par ce mot la tendance à dépenser un superflu d'activité; c'est un tronc d'où sortent plusieurs rameaux : (*a*) le besoin d'excercices physiques ; (*b*) le goût pour la vie d'aventure ; (*c*) la passion des jeux de hasard qui devient si rapidement morbide ; (*d*) l'activité esthétique ; 2° la tendance à connaître (la curiosité) n'apparaît qu'avec un certain développement de l'intelligence et de l'attention : liée d'abord à l'exercice des sens (considérer un objet, le toucher), elle est rigoureusement pratique, quoiqu'elle doive engendrer plus tard les variétés du sentiment intellectuel; 3° à une époque plus tardive et peut-être chez l'homme seul, se manifestent les tendances égotistes (self-feeling, selbst gefühl, amor proprius) qui expriment le moi, la personne, comme ayant conscience d'elle-même et se traduisent dans l'émotion de l'orgueil ou son contraire et leurs variétés ; 4° reste enfin le dernier en date (du moins chez l'homme), l'instinct sexuel, dont le caractère d'extrême généralité est bien connu (A, 196).

Une réserve, amorcée trop discrètement par Ribot lui-même, est indispensable en ce qui concerne la sympathie, car cette expression comporte deux sens très différents. Au sens strict, le plus conforme à l'étymologie et le moins usité, la sympathie n'est pas une tendance, comme le remarque très justement Ribot. Elle n'est pas orientée vers une fin unique, et ne donne pas lieu à une émotion de caractère spécialisé. C'est « une propriété psycho-physiologique très générale » qui tantôt se manifeste par de simples phénomènes d'imitation automatique (baillement et rires communiqués) ; tantôt par la transmission des états affectifs ressentis par un individu à un ou à plusieurs autres: en voyant le visage épanoui d'un ami, on reconnaît sa joie et on peut être disposé soit à la partager, soit à l'envier; tantôt enfin, « sous sa forme intellectuelle, par un accord des sentiments et des actes, fondé sur une unité de représentation ».

Autrement dit, la sympathie en ce sens désignerait soit

le simple fait de la diffusion, à travers un groupe donné d'individus, de pensées, sentiments ou actions nés chez l'un ou l'autre d'entre eux, soit l'ensemble des conditions organiques ou psychiques, très variées suivant les cas, de cette diffusion.

Mais, au sens général qu'on lui donne le plus souvent, et que Ribot s'excuse presque de lui avoir donné dans sa classification de tendances, la sympathie est une véritable tendance, ou plutôt, elle n'est qu'une forme, en général assez intellectualisée, de ces tendances sociales et altruistes, dont le caractère primitif ne peut faire aucun doute. C'est elle qui nous porte à rechercher la société de nos semblables, ou tout au moins de certaines catégories d'entre eux, au point que l'isolement moral devient une véritable souffrance. Si, sous cette forme pleinement consciente, elle peut paraître parfois n'être qu'une forme détournée de l'égoïsme et n'exprimer, en fin de compte, que le désir de vivre en un milieu bienveillant et sûr, c'est une raison de plus pour la rattacher à des dispositions physiologiques aussi profondes et aussi générales que celles qui assurent la conservation de l'individu. Non seulement la sympathie ainsi définie se distingue des instincts familiaux et sexuels par ses caractères intrinsèques, mais encore l'exemple de maintes sociétés animales nous montre les tendances sociales dominant la vie des individus, même là où ceux-ci, comme c'est le cas des abeilles ouvrières, sont entièrement étrangers à la vie sexuelle et familiale.

C'est donc légitimement que nous venons de prendre le terme de sympathie dans le sens général de tendance, et que, légitimement encore, nous le prendrons au sens strict quand nous parlerons de l'imitation (*Traité*, II, *L'Interpsychologie*).

« Telles sont, conclut Ribot, les tendances qui sont, à notre avis, les racines de toutes les émotions simples ou composées, actuelles, passées ou futures » (A, 196).

Toutes ces tendances, que l'on peut appeler besoins quand elles sont liées aux fonctions de la vie végétative ou aux fonctions élémentaires de la vie de relation, et qu'on peut appeler inclinations ou instincts quand elles tendent à con-

server ou à développer l'individu en tant qu'être conscient, ne sont, comme on l'a vu, que des tendances très générales, des genres. Il va, par conséquent, de soi qu'on peut distinguer dans la plupart d'entre elles, et notamment dans celles du troisième groupe, qui sont plus particulièrement riches de par leur contenu psychique, des tendances dérivées ou secondaires multiples, développées ou acquises au contact de l'expérience, qui peuvent être plus ou moins accusées suivant les individus, manquer chez les uns, prédominer chez les autres, s'associer chez tous en agrégats divers, et constituer ainsi le champ toujours varié des sensibilités individuelles. On ne peut songer à dénombrer toutes ces tendances : il faudrait pour cela dénombrer toutes les variétés de plaisirs et de douleurs ; mais on en peut citer quelques-unes pêle-mêle à titre d'exemple ; la gourmandise, le goût de l'amitié, de l'économie, de la vie mondaine, de la célébrité, de la liberté, de l'anarchie, de la causerie, des voyages, de la rêverie, du gracieux, des jeux de cartes, du risque, des vers, des beaux chevaux, etc., etc., sont autant d'inclinations que l'on ferait facilement rentrer dans telle ou telle des catégories précédentes, quelquefois dans plusieurs à la fois, et l'on en pourrait dire autant de l'aversion éprouvée pour les mêmes objets. Enumérer, classer et analyser les différentes tendances d'un individu, ce serait donc établir le bilan de sa sensibilité ; mais encore faudrait-il tenir compte de ce fait que beaucoup d'inclinations particulières et acquises peuvent être très passagères et que, tout en obéissant à quelques tendances centrales et permanentes, la sensibilité de chacun s'appauvrit sans cesse et ne s'enrichit pas toujours d'inclinations nouvelles dans la même proportion.

Il faudrait surtout se garder de croire qu'on puisse épuiser par ce procédé le contenu de la constitution affective, car les tendances n'ont pas seulement un contenu concret déterminé par leur objet ; elles ont aussi des qualités générales comme l'ampleur, la pureté, la force, la souplesse, la vivacité, la mollesse, et enfin elles subissent, dans leurs associations et leur jeu, l'influence des lois générales qui gouvernent un esprit ; elles sont plus ou moins systématiques, unifiées,

équilibrées, instables, indépendantes, etc., ce qui revient à dire qu'elles obéissent, en chacun, à la formule générale du caractère. (V. PAULHAN, B, et *Traité*, II, 575.)

III

LES BESOINS

Chacun de nous connaît ces états spéciaux désignés sous le nom de soif, de faim, de fatigue, de besoin de mouvement ou de sommeil, etc., que nous venons de classer avec Ribot parmi les tendances du premier groupe.

Cependant, il n'est pas inutile d'en donner une description psychologique. Nous choisirons comme exemples la soif et la faim, en raison même de leur complexité et de leur importance.

Psychologie des besoins.

La soif est généralement considérée comme une sensation localisée dans la bouche, le pharynx et la partie supérieure de l'œsophage. A son degré le plus faible, quand nous nous représentons la satisfaction du besoin comme facile et prochaine, cette sensation est agréable ; nous éprouvons même un certain plaisir à constater, en buvant, que notre soif ne s'éteint pas à l'ingestion d'un premier verre de liquide et que nous devrons boire encore, pour être complètement désaltérés. A un degré supérieur, la soif locale est une sensation bien connue d'ardeur et de sécheresse bucco-pharyngée, qui, dans les formes graves, s'accompagne d'une impression de gonflement et de lourdeur de la langue. A ces sensations pénibles, localisées approximativement dans la muqueuse, s'ajoutent celles d'une véritable constriction permanente du pharynx, accompagnée de contractions spasmodiques intermittentes, de mouvements ébauchés de déglutition.

Mais ces sensations locales sont loin de suffire à constituer le besoin. Elles ne font que donner une physionomie particulière à un état de malaise général qui souvent les précède et en

tous cas, les accompagne. C'est, suivant la description de MAYER (133), « un sentiment d'anxiété, d'irritabilité, d'énervement, un sentiment fébrile, saccadé, rythmique ».

Cet état cénesthésique spécial entraîne naturellement, pour peu qu'il se prolonge, une modification de l'état affectif, et, par là, il influe sur les opérations intellectuelles. C'est ce qui a permis à Mayer d'établir un ingénieux parallèle entre l'état psychique de la soif et celui de la mélancolie impulsive. « La fatigue, l'abattement, la tristesse, l'égotisme, la sécheresse, l'appréhension, en sont les principaux termes. » (MAYER, 139.)

« Ce malaise général, comme l'observe encore Mayer, n'est pas particulier à la soif ; il est le caractère de tout besoin. La localisation seule de l'impulsion à la gorge paraît appartenir en propre au besoin de boire. » (MAYER, 133.)

C'est dire que nous retrouverons le même malaise sensiblement identique dans la faim. Il semble toutefois, qu'au moins chez certains sujets, la faim ait un caractère beaucoup moins impulsif que la soif. Parfois elle se réduit à une sorte de lassitude inquiète et douloureuse, avec sensation de perte des forces, d'anéantissement, allant jusqu'au vertige et à la défaillance. En dehors de ce caractère général, la faim révèle presque toujours sa nature propre par des sensations plus ou moins localisées dans la partie moyenne et antérieure du tronc, et qui, en général, attirent les premières l'attention.

SCHIFF, se proposant de rechercher leur localisation exacte, et interrogeant dans ce but une série de soldats peu instruits, crut constater que, contrairement à l'opinion générale, la faim ne se localisait nullement dans l'estomac. Seuls, deux infirmiers indiquèrent la région épigastrique. Les autres n'accusaient qu'un malaise diffus, ou bien, plus fréquemment, une gêne, une douleur vague rétro-sternale. Schiff en conclut, un peu vite, que, même approximativement localisées, les sensations de la faim ne sont pas en rapport avec l'état local d'un viscère quelconque.

Contrairement aux expériences de Schiff, nous croyons pouvoir affirmer que, dans la grande majorité des cas, lorsque les sensations de faim sont fortes, ce sont des sensa-

tions stomacales de contraction, de tiraillement, de pincement, de torsion, d'arrachement qui ne débordent l'estomac que pour s'étendre aux organes fonctionnellement liés à ce viscère depuis le plancher buccal et la région parotidienne jusqu'à l'intestin.

Quand ces sensations sont faibles, elles consistent dans une légère sensation épigastrique, qui n'est pas sans agrément, sans doute parce que nous imaginons la satisfaction prochaine du besoin qui naît, et cette sensation agréable persiste, comme la sensation de soif légère, pendant que le besoin se satisfait : c'est l'appétit.

Cette analyse rapide de l'état psychique dans la faim et dans la soif nous permettra de traiter plus rapidement de la psychologie des besoins en général, en insistant moins sur leurs caractères descriptifs que sur leurs caractères évolutifs.

Tout d'abord, comme nous l'avons remarqué pour la faim et la soif, les besoins, au moins à leur stade d'acuité maxima, réunissent en général deux sortes de sensations organiques. (Cf. BEAUNIS, 33.)

1° Une sensation générale de malaise, diffuse, non localisée, à peu près constante, mais soumise dans son intensité à des oscillations de rythme variable, et changeante également au point de vue qualitatif, au point que des états d'énervement, de langueur, des frissons et des bouffées de chaleur, etc., peuvent se succéder à quelques minutes d'intervalle.

2° Des sensations en général pénibles, nettement localisées en un point particulier de l'organisme et présentant des caractères assez constants : brûlure épigastrique lorsqu'il s'agit de faim ; sensation de sécheresse bucco-pharyngée dans la soif, etc.

A ces sensations organiques s'ajoute la conscience de troubles particuliers de l'activité psychique et de la motricité. C'est surtout de ce point de vue qu'on est en droit de distinguer les besoins d'activité et les besoins de repos. La faim et surtout la soif, par exemple, se présentent avec le caractère d'impulsions. Malgré lui, le sujet est en proie à une instabilité motrice générale, à une agitation souvent incoercible. Il se sent énervé, irritable, incapable de sommeil et même de

repos. Et, localement, il ressent des contractions spasmodiques : ébauches de mouvements de déglutition dans la soif, mâchonnement et grincement des dents dans la faim.

Au contraire, dans les états dits : besoins de repos, l'inertie se substitue à l'impulsion. Dans tout l'organisme se répand un sentiment de langueur, d'impuissance ; des sensations locales de même ordre se montrent : à l'approche du sommeil les paupières semblent paralysées et ne se relèvent qu'avec peine ; dans la fatigue, les membres les plus épuisés semblent ne plus obéir à la volonté.

Les modifications du ton affectif suivent naturellement celles de la sensibilité et de la motilité. La faim naissante est agréable ou à peine désagréable ; la faim très aiguë est atrocement pénible.

L'évolution habituelle du besoin n'est pas moins caractéristique que son contenu psychologique. Le besoin apparaît spontanément et sous une forme plus ou moins impérieuse. Le besoin une fois né est en général progressif ; et si cette progression n'est point nécessairement régulière (car elle peut se faire par oscillations), au moins échappe-t-elle à l'influence directe de la volonté. Cette dernière peut, sans doute, combattre le sentiment pénible, mais indirectement, en dirigeant l'attention sur un objet différent, et encore est-elle rapidement vaincue dans les cas les plus fréquents. Toutefois, la progression du besoin n'est pas indéfinie ; au bout d'un temps variable, le sujet tombe dans un état d'indifférence générale qui correspond à un état d'épuisement extrême des centres [1].

Habituellement le besoin se satisfait. Le plus souvent, ce sont les sensations locales qui changent les premières de nature. Les premières bouchées de nourriture apaisent la douleur épigastrique, les premières gorgées d'eau, l'ardeur bucco-pharyngée ; puis un sentiment général de bien-être se substitue progressivement au malaise diffus caractéristique

1. A partir du 4e jour de jeûne, suivant Schiff, le besoin disparaît. Les troubles mentaux divers, excitation, hallucinations érotiques, etc., qui ont été parfois signalés à une période plus tardive, sont donc des phénomènes d'inanition, non de besoin.

du besoin ; les spasmes locaux, l'agitation motrice s'apaisent.

Si l'état initial de besoin était médiocrement douloureux, les sensations locales sont en général immédiatement agréables ; mais le plaisir peut être retardé dans son apparition par la persistance du malaise général. Un sujet affamé depuis plusieurs jours sent à peine le goût agréable des aliments qu'on lui présente. Il n'y prendra vraiment plaisir que quand le malaise de l'inanition commencera à disparaître. Le bien-être consécutif croît en général durant un temps relativement court, puis fait place à un état d'indifférence.

Une autre caractéristique évolutive du besoin, c'est sa périodicité. Bien que celle-ci soit en partie réglée par des influences sociales d'habitude, d'éducation, et qu'elle obéisse par là même, dans une assez large mesure, à la loi des réflexes conditionnels, elle est soumise essentiellement à des conditions plus profondes, et telles qu'elle se retrouve à peu près identique chez les hommes de tous les temps et de tous les pays. Chaque besoin a en quelque sorte son rythme propre. Le besoin de sommeil est quotidien ; la faim et la soif se reproduisent plusieurs fois par jour, avec une fréquence différente suivant l'état de la température, l'activité musculaire, etc. D'autres besoins, régulièrement périodiques chez les animaux, se montrent chez l'homme à des intervalles fort irréguliers. Tel le besoin sexuel, dont le rythme normal a été à ce point bouleversé chez l'homme par des influences intellectuelles et sociales, qu'on peut tout juste indiquer approximativement l'époque de ses premières manifestations et celle de sa disparition.

Physiologie des besoins.

Tous les caractères évolutifs du besoin indiquent que celui-ci est sous la dépendance de dispositions permanentes non psychiques et, par conséquent, essentiellement physiologiques. De fait, l'étude des phénomènes physiologiques qui précèdent et accompagnent le besoin nous rend entièrement compte de son évolution.

L'apparition du besoin est, nous l'avons vu, spontanée,

involontaire, impérieuse. Or, l'observation et l'expérimentation montrent que cette apparition est précédée par une série de processus réflexes, dont elle n'est que la continuation. Avant de faire appel à la conscience, l'organisme se défend par une série de réactions purement automatiques.

Cette formule se vérifie également pour les besoins répondant à l'état local d'un viscère et pour ceux répondant à une perturbation générale de l'organisme. Ces derniers, qui sont essentiellement la soif et la faim, nous retiendront plus longtemps tout à l'heure. Parmi les premiers, nous choisirons l'un des plus humbles, mais aussi l'un des plus simples : le besoin d'évacuation qui répond à la distension de la vessie par l'urine.

L'apparition de ce besoin règle l'évacuation périodique et volontaire de la vessie que tend sans cesse à remplir l'activité continue des reins.

Durant une première période, la vessie, se remplissant lentement, ne donne lieu à aucune sensation particulière. Dès qu'elle est modérément gonflée, ses tuniques subissent une distension passive, à laquelle vient s'ajouter un léger degré de contraction de ses fibres musculaires, sollicitées par leur distension même, comme il arrive pour tous les muscles creux. Ces forces réunies entraîneraient l'expulsion de l'urine, si elles n'étaient contrebalancées par la constriction exercée autour du col vésical par l'anneau musculaire lisse du sphincter, dont le degré de contraction est réglé par voie réflexe. A mesure que la pression intravésicale augmente, le sphincter lisse resserre donc sa contraction ; et tout cela s'accomplit d'une façon inconsciente.

Bientôt, la pression devient excessive ; les excitations parties des tuniques vésicales deviennent alors progressivement conscientes. D'une façon continue, une sensation de gêne et de pesanteur est ressentie dans le bas ventre. Par instants, des sensations beaucoup plus caractéristiques et plus vives se manifestent. Elles se localisent le long et surtout à l'extrémité du canal uréthral. Elles se produisent par le mécanisme suivant : la pression intra-vésicale a fait momentanément céder le sphincter lisse et quelques gouttes d'urine ont

pénétré dans la portion initiale de l'urèthre ; c'est de là qu'est partie l'excitation, bien que la sensation soit en quelque sorte projetée à l'autre extrémité du canal. Cette excitation, devenue ainsi consciente, représente la forme aiguë, paroxystique du besoin. Elle éveille la volonté en la sollicitant de permettre l'évacuation, mais, en même temps, elle la met en garde contre une miction involontaire. S'il y a intérêt à retarder l'émission des urines, la volonté intervient en contractant le sphincter strié qui renforce le sphincter lisse. L'évacuation finit d'ailleurs toujours par se produire, malgré la résistance de la volonté, parce qu'à la longue le besoin devient de plus en plus pénible, et enfin irrésistible.

Il est fréquent d'entendre décrire la faim comme une sensation localisée dans les tuniques de l'estomac et en rapport avec l'état de cet organe. Pour les uns, elle est liée à sa vacuité, pour d'autres, à des contractions excessives de l'estomac à jeun, à une hypersécrétion acides des glandes, etc. Schiff a cru montrer l'inexactitude de ces théories, et sa démonstration est restée longtemps classique.

La faim n'est liée, pense-t-il, ni à l'état de vacuité de l'estomac, car elle apparaît plusieurs heures après que celui-ci s'est vidé ; ni à des contractions exagérées du viscère, car la motilité de celui-ci est bien moindre à jeun que pendant la digestion ; ni à une turgescence des glandes, car celles-ci ne sécrètent qu'en présence des aliments ; ni enfin à l'hyperacidité du suc gastrique car, dans les intervalles de la digestion, ce suc est très peu acide, presque alcalin lorsqu'il se mélange de salive.

La faim ne dépend pas davantage de l'état des terminaisons nerveuses réparties dans les tuniques gastriques, puisqu'elle persiste après la section des pneumogastriques (Sedillot), des filets sympathiques du splanchnique (Brunner et Hensen) ; après la section de ces deux paires nerveuses et l'extirpation des ganglions cœliaques (Schiff).

« La faim serait donc essentiellement d'origine générale. » (Schiff, 36). Elle traduit l'appauvrissement du sang, auquel les tissus empruntent continuellement les matériaux destinés à

leur croissance ou à leurs fonctions. Elle dure tant que cet appauvrissement n'est pas compensé par l'apport de matériaux nouveaux, même si l'estomac est rempli, comme dans les cas où il y a rétrécissement du pylore, ou dans le cas de Morton (cité par SCHIFF, 44) où la rupture du canal thoracique empêchait le chyle d'être versé dans le sang. La faim cesse par contre, même quand persiste la vacuité de l'estomac, par injection directe dans le sang de nutriments solubles.

« Il s'agit donc ici, conclut SCHIFF, d'une sensation tenant non pas à une modification locale de l'estomac, mais à une altération quelconque des centres nerveux, perçue à la périphérie à la manière des sensations dites excentriques. Pour ne citer qu'un exemple, les malades atteints de tumeurs cérébrales ne se plaignent-ils pas souvent de douleurs sourdes dans les extrémités, de fourmillements, d'hallucinations ? Or, il n'est pas nécessaire que l'irritation des centres soit mécanique ; elle peut tout aussi bien provenir d'une altération chimique, d'un changement de composition dans la masse du sang. » (46-47).

Les sensations excentriques de la faim seraient donc reportées, d'une façon d'ailleurs assez vague, à la région épigastrique, pour des raisons qu'il est facile de comprendre ; en réalité elles seraient d'origine centrale et de nature hallucinatoire.

Nous devons faire des réserves sur la partie de la conception de Schiff qui a trait à l'origine cérébrale et à la notion excentrique de la sensation de faim. Sans aucun doute, il a établi que le malaise général qui caractérise le besoin obéit à des conditions chimiques générales et que la sensation localisée de la faim disparaît avec le besoin général, dès que ces conditions disparaissent; mais il n'a pas établi le caractère excentrique des sensations périphériques que nous localisons dans la région stomacale. Que cette localisation soit vague, rien de plus naturel ; il en est ainsi de toutes les sensations internes. Qu'elle soit mieux localisée par des infirmiers que par de simples soldats, ce n'est pas la preuve que la localisation est incertaine chez la plupart des hommes, mais que la

connaissance plus ou moins exacte que chacun de nous a de son corps et de ses organes influe sur la localisation des sensations internes.

Que les glandes ne sécrètent qu'en présence des aliments, c'est par ailleurs une affirmation démentie par les travaux de Pawlow, démenti qui aurait son intérêt ici, s'il n'était établi que la sécrétion du suc gastrique par les glandes n'apaise nullement la faim.

Quant à la persistance de la sensation locale de faim, après la section des pneumogastriques et des filets du sympathique, ce serait un fait crucial en l'espèce, s'il était certain ; mais BEAUNIS, qui a vu la faim persister après la section des pneumogastriques, déclare que les expériences qui ont été faites avec la section des filets sympathiques ne sont pas assez nombreuses pour être probantes. Nous pensons d'ailleurs que le fait de continuer à manger après section d'un nerf afférent ne prouve pas que l'animal ait conservé la faim ; il peut manger par habitude, à la vue des aliments.

D'autre part, les expériences récentes de CANNON et WASHBURN tendent à démontrer que les sensations de faim stomacale sont produites par les contractions de la tunique musculaire de l'estomac, contractions qui compriment sans doute les filets sensitifs de la muqueuse.

Les deux expérimentateurs ont opéré en introduisant dans l'estomac, juste au-dessous du cardia, un ballon de 8 centimètres de diamètre, qu'ils gonflaient légèrement une fois qu'il était en place, et qu'ils reliaient avec un appareil enregistreur.

Le sujet, en l'espèce le Dr Washburn, après s'être mis dans les conditions nécessaires pour éprouver la faim, pressait sur un signal enregistreur, toutes les fois qu'il éprouvait une sensation spécifique. Incapable de connaître et de contrôler ses contractions stomacales, il était, par là même, à l'abri de toute suggestion. L'expérience a montré que les sensations de faim correspondaient toujours à des contractions de l'estomac et que, bien loin d'être la cause de ces contractions, comme on pourrait à la rigueur le supposer, elles en sont la conséquence puisqu'elles leur sont toujours et très régulièrement posté-

rieures. Les minima et les maxima de la faim sont les mêmes que les minima et les maxima des contractions.

Il y a donc très vraisemblablement un mécanisme central et un mécanisme périphérique qui déterminent les deux ordres de sensations, générales et localisées, que nous avons signalées dans le besoin de la faim.

Mais si la faim, dans ses manifestations générales, est le symptôme de l'appauvrissement du sang, ce symptôme devrait être continu et progressif, puisque, du fait des combustions incessantes qui ont lieu sur tous les points de l'organisme, tous les tissus puisent nécessairement dans le sang les matériaux dont ils ont besoin pour leur entretien et leurs fonctions. D'où vient dès lors la périodicité du besoin ?

Elle est due à ce fait que la destruction continue de matière organique, nécessitée par l'entretien des fonctions vitales, peut être, indépendamment de toute nouvelle prise d'aliments, compensée par des emprunts faits aux réserves. Tout un système merveilleusement différencié de réflexes trophiques permet au sang d'emprunter à ses réserves les matériaux appropriés et de les distribuer aux tissus déficitaires.

Selon que le travail musculaire brûle le glycogène des muscles, ou que l'abaissement de la température ambiante nécessite une plus importante production de calories, le réflexe trophique accélère la glycogenèse hépatique ou la mobilisation des masses graisseuses. Tant que ces emprunts suffisent à compenser les dépenses de l'organisme, tout se passe sans l'intervention de la conscience. Mais bientôt les réserves s'épuisent et les matériaux consommés par les fonctions vitales, qui persistent malgré tout, doivent être tirés de tissus en pleine activité. Après avoir consommé ses graisses, le sujet consomme sa propre chair musculaire. Or il semble que, dans ces conditions, l'équilibre vital ne puisse plus être maintenu par l'action de réflexes élémentaires. « Si les régions cellulaires dont le rôle est de combler le déficit du milieu interne sont elles-mêmes en déficit, l'excitation trophique ne pourra pas s'éteindre. D'accord avec la théorie

de Pflüger, cette excitation, du seul fait de sa permanence, au lieu de se limiter au circuit du réflexe qu'elle parcourait jusque-là, s'engagera dans des voies plus hautes. » (R. TURRO, A, 299.) C'est dire qu'elle mettra en jeu l'activité, non seulement des centres bulbo-protubérantiels, mais de l'écorce. Autrement dit, elle deviendra consciente.

Les physiologistes du siècle dernier, qui avaient cru établir, contre l'opinion générale, que le besoin de la faim était lié uniquement à des conditions générales et cerébrales, avaient adopté la même opinion pour ce qui concerne la soif. D'après eux, ce besoin n'était pas la conséquence d'un désordre local, sécheresse ou congestion de la muqueuse buccale par exemple. Il persiste, en effet, après anesthésie de toute la région bucco-pharyngée par section des nerfs buccaux, glossopharyngiens et vagues (SCHIFF, A, 42), tandis qu'il disparaît après une simple injection d'eau dans les veines (expériences de Dupuytren chez le chien, de Magendie chez un hydrophobique), sans même que les muqueuses aient été humectées.

SCHIFF concluait de ces expériences que la soif n'est pas plus que la faim une sensation locale ; qu'elle est, avant tout, une sensation générale provenant du manque d'eau dans le sang, et qu'il serait tout à fait oiseux d'en chercher la cause dans quelque nerf particulier. « Tout démontre, ajoutait-il, que la sensation pharyngienne locale peut manquer et la soif, néanmoins, être fort vive... Le sentiment de sécheresse de la gorge qui l'accompagne n'a que la valeur d'un phénomène secondaire, analogue à la pesanteur des paupières qui annonce le sommeil. » (B, 42). C'est la même attitude qu'il avait prise à l'égard de la physiologie de la faim.

En 1900, dans sa thèse inaugurale sur la soif, André MAYER a précisé quelques-unes de ces notions et a réagi contre les autres. Il a établi que la soif paraît, croît et disparaît suivant que la pression osmotique du sang s'élève au-dessus de son niveau normal, s'en éloigne ou y retourne, et il a conclu que la soif a pour cause l'élévation de cette pression, déterminée elle-même par l'accumulation dans le sang des produits du métabolisme cellulaire. D'une façon plus précise, il a

montré que l'hypertonie sanguine provoque d'abord une série de réflexes de défense qui ont pour objet de compenser la déperdition d'eau. C'est ainsi que se produisent notamment l'accélération cardiaque, l'élévation de la pression artérielle, des vaso-dilatations locales dans les régions qui sont en contact avec le sang hypertonique, des vaso-dilatations du rein et de l'intestin avec hyperactivité fonctionnelle de ces organes, toutes réactions qui ont pour résultat de rétablir l'équilibre moléculaire et le niveau normal de la tension osmotique. Mais ces actions réflexes ne constituent qu'un palliatif momentané, puisque non seulement elles ne peuvent s'opposer aux dépenses continuelles de l'organisme en eau, mais qu'encore elles arrivent bientôt à accroître ces dépenses et la tension osmotique du sang. En effet, pour trouver de l'eau, les cellules disloquent leurs albumines et solubilisent leurs graisses. Ces phénomènes amènent l'excrétion de nouvelles molécules solides, et par conséquent l'augmentation de l'hypertonie, tandis que l'accélération des mouvements respiratoires, conséquence inévitable de l'accélération cardiaque, active l'évaporation pulmonaire. Le mécanisme de régulation réflexe fait donc nécessairement faillite si l'eau n'est pas ingérée, et c'est au moment où toutes les ressources de défense sont épuisées que l'économie éveille la soif (70). Suivant Mayer, toutes les réactions réflexes de compensation et de défense sont le résultat de l'hypertonie sanguine qu'elles ont pour conséquence de diminuer ; le centre de toutes ces réactions est le bulbe ; mais l'excitation n'est pas apportée au bulbe par voie sanguine ; elle y arrive par voie nerveuse, par l'intermédiaire des nerfs sensitifs des vaisseaux, excités eux-mêmes par le sang hypertonique.

Quant à la sensation de soif, Mayer n'y voit plus comme Schiff une sensation excentrique, mais une sensation locale dont l'élément *chaleur* provient de la vaso-dilatation de la muqueuse linguale et bucco-pharyngée et dont l'élément *sécheresse* tient au tarissement des sécrétions salivaires qui résulte peut-être, pense-t-il, d'une excitation venue des centres. Dans tous les cas, c'est encore ici l'hypertonie sanguine qui est, ou qui paraît être, à l'origine de ces mécanismes.

C'est d'elle-même et par elle-même que la tension osmotique règle son mécanisme chimique, physiologique et psychique de défense.

CANNON a soumis les théories centrales de la soif aux mêmes critiques que les théories centrales de la faim, et il a critiqué de même, tout en les continuant, les travaux qu'a faits Mayer. « La soif, en tant que sensation primaire est décrite universellement, dit-il, comme une impression de sécheresse et de viscosité dans la bouche et dans la gorge. Au lieu d'essayer de rendre compte de cette impression comme telle, on a, au contraire, porté l'attention sur le besoin organique qui l'accompagne ; comme ce besoin est général, on a supposé que la sensation est générale, et la soif, que tout le monde éprouve et connaît, a été classée comme phénomène secondaire associé ou comme référence périphérique d'une sensation centrale. »

Mais aucune des expériences ou des raisons, par lesquelles on a contesté le caractère périphérique de la sensation locale, ne paraît probante à Cannon.

La section des nerfs afférents de toute la région bucco-pharyngée, même si elle est complète, ne prouve rien, pas plus ici que pour le cas de la faim. « On peut boire par vue du liquide ou par habitude, sans le stimulus d'une bouche sèche, de la même façon qu'on peut manger à la vue des aliments, sans le stimulus de la faim. »

Quand on abolit la soif chez des chiens en leur injectant de l'eau dans les veines, il s'en faut également beaucoup de qu'on ait prouvé que la soif n'est qu'une sensation générale accompagnée de sensations excentriques, car l'injection peut avoir changé l'état local de la bouche et du pharynx de façon à faire disparaître les sensations locales.

Enfin, tout en rendant justice aux belles recherches qu'a faites Mayer, Cannon rapporte des expériences de Wittendorff, d'après lesquelles une altération sérieuse de la tension osmotique du sang serait relativement tardive. L'origine de la soif ne résiderait donc pas à proprement parler dans des modifications du sang lui-même, mais dans le fait que le sang retire sans cesse de l'eau aux tissus pour

maintenir, autant que possible, une tension osmotique constante, et nous aurions ici l'explication très simple du caractère progressif du besoin.

Après ces critiques Cannon expose une théorie périphérique de la sensation locale de soif, en invoquant des raisons très vraisemblables et les expériences anciennes de Bedder et Schmidt. « Ces expérimentateurs se proposaient d'étudier les sécrétions fluides qui peuvent apparaître dans la bouche en dehors de la salive. Dans ce but, ils liaient chez les chiens tous les conduits salivaires. Le premier effet fut une diminution si frappante de la couche fluide sur la muqueuse buccale que ce n'est qu'en maintenant la gueule fermée que la surface restait humide ; quand l'animal respirait par la bouche, la surface se desséchait rapidement. L'avidité pour l'eau en était fortement accrue, de sorte que l'animal était toujours enclin à boire. »

En se fondant sur ces expériences, ainsi que sur des considérations zoologiques et physiologiques qui ne paraissent pas contestables, Cannon conclut « que la sensation locale de la soif provient directement de ce qu'elle est due à une dessiccation relative de la muqueuse de la bouche et du pharynx » (77). Comme les glandes salivaires qui maintiennent humide la muqueuse buccale et pharyngienne ont besoin d'eau pour fonctionner, on comprend que le besoin général d'eau, qui se traduit dans l'organisme par un sentiment de malaise, se traduise localement par la sensation de soif. Nous avons à peine besoin de faire remarquer que Mayer avait ouvert la voie aux explications de ce genre en expliquant la sensation de chaleur par la vaso-dilatation locale, et la sensation de sécheresse par le tarissement des sécrétions salivaires.

Cannon fait remarquer que la soif émotionnelle, celle qui accompagne l'anxiété et la frayeur, s'explique très facilement dans sa théorie par l'arrêt des sécrétions salivaires. « On connaît bien, dit-il, l'inhibition de la sécrétion salivaire causée par les états émotionnels. La nature inextinguible de la soif qui résulte de l'anxiété constitue une grande partie du malaise de l'orateur novice.

***

Il n'est pas sans intérêt, pour la psycho-physiologie du besoin, de rappeler ce qui se passe dans certains états de besoin artificiel comme le besoin de morphine qui peut être créé, suivant les individus, en quelques jours, en quelques semaines ou en quelques mois par l'usage du toxique.

Lorsque le morphinomane est privé de son poison habituel, il éprouve une sensation de malaise, à la fois psychique et physique, qu'on appelle l'état de besoin.

Cet état se produit, comme la faim, avec une telle régularité qu'il apparaît toujours aux mêmes heures et que le sujet peut indiquer, à une minute près, le moment où sa piqûre devrait être faite. Au point de vue psychique, l'état de besoin se caractérise par un malaise général, une gène plus ou moins marquée de toutes les fonctions mentales, compliquée d'anxiété, et par une sensation générale de faiblesse qui rappelle celle de la faim. Parmi les symptômes somatiques, on note la pâleur de la face, la petitesse extrême du pouls, une courbature généralisée, des sueurs froides, des bâillements. Si l'état de besoin se prolonge, on peut constater de la torpeur et de l'inertie mentale, de l'agitation, du délire, de la diarrhée, de l'algidité, du collapsus.

On ne note pas, comme dans les besoins précédents, des sensations périphériques de faim ou d'appétit, puisque l'introduction de la morphine n'est pas liée physiologiquement au fonctionnement d'un organe spécialisé et se fait, le plus souvent, sous forme de piqûre par les voies de la circulation ; toutefois, il est à signaler que les malades qui se piquent arrivent, par association, à lier certaines sensations périphériques à leur besoin généralisé de morphine ; plusieurs avouent qu'ils éprouvent, suivant les jours, un plaisir particulier à piquer telle région plutôt que telle autre ; ils choisissent, par la pensée, la région qu'ils veulent piquer, ils attardent leur imagination sur cette région et sur la douleur prochaine ; ils dégustent en quelque sorte leur piqûre avant de la faire et, quand ils la font, ils en jouissent en anticipant sur

ses résultats. Nous avons connu à Sainte-Anne le sujet de Chambard, Valentin, qui avait absorbé jusqu'à 13 grammes de toxiques par jour (7 grammes de morphine et 6 grammes de cocaïne) ; il ne tarissait pas sur les sensations locales qu'il éprouvait avant et pendant ses piqûres. « Je suis piquomane autant que toxicomane, nous disait-il. » Les sensations de « piquomane » qu'il accusait n'étaient pas sans analogie avec l'appétit.

***

Ces notions physiologiques nous rendent compte de la plupart des propriétés psychologiques des besoins. Le caractère spontané, fatal, impérieux de leur apparition tient précisément à ce qu'ils ont la même origine et la même signification physiologique que la série des phénomènes réflexes qui les ont précédés.

Si certains d'entre eux sont comparables à des sensations viscérales assez bien localisées, c'est qu'ils intéressent presque exclusivement un organe spécial (comme la vessie dans le besoin de miction). Si d'autres se présentent en même temps comme un état cénesthésique diffus, tels la faim et la soif, c'est qu'ils traduisent des modifications existant dans tout l'organisme. Et si à cet état cénesthésique s'ajoutent des sensations particulières assez localisées, cela tient, non pas, comme le pense Schiff, à la simple projection à la périphérie de sensations d'origine centrale, mais, comme l'avait indiqué Mayer pour la soif et comme l'a démontré Cannon pour la soif et la faim, à ce que la même cause est capable d'entraîner à la fois des réactions organiques générales et des réactions locales, et aussi, comme nous le verrons plus loin, à ce fait que, chez l'individu qui a acquis de l'expérience, le besoin se mue en désir, et s'accompagne de représentations, associées elles-mêmes à des mouvements.

Le caractère progressif du besoin s'explique, comme nous l'avons vu, par la progression continue des désordres organiques, progression accélérée souvent grâce aux processus compensateurs eux-mêmes.

Enfin, la dépendance du besoin par rapport aux conditions

organiques se montre encore dans l'adaptation de l'appétit aux nécessités du moment. Les individus soumis à un travail pénible recherchent les hydrates de carbone et les albumines; ils absorbent avec plaisir, en hiver, les graisses énergiquement thermogènes qu'ils rejettent en été. Cette dépendance se manifeste plus nettement encore dans la réapparition périodique des besoins, en relation constante avec le cycle des échanges organiques.

Le besoin et le désir.

La description que nous avons donnée du besoin, en prenant nos exemples dans la faim et la soif, n'est pas absolument conforme à ce que nous enseigne l'expérience. Nous avons essayé, en effet, de mettre surtout en relief, dans l'analyse de ces états, ce qui était vraiment le propre du besoin, c'est-à-dire les sensations générales ou locales qui traduisent la gêne ou l'arrêt progressifs des fonctions organiques correspondantes; et nous avons laissé au second plan les éléments moteurs qui sont physiologiquement et psychologiquement associés au besoin.

Parmi ces éléments, un certain nombre sans doute préexistent à toute expérience individuelle et paraissent se présenter comme des impulsions sourdes ou précises, tels les spasmes bucco-pharyngés de la soif ou les mouvements de succion liés chez les nouveau-nés aux premières manifestations de la faim ; mais, chez l'adulte, des éléments moteurs ont été groupés et orientés depuis longtemps par l'expérience dans le sens de la satisfaction ; ils peuvent donc se manifester dès les premières manifestations du besoin sous forme de tendances, et quand ils s'orientent de même sous l'influence d'une image, on leur donne le nom de désir. Remarquons d'ailleurs que l'expérience, au sens strict du terme, n'est pas nécessaire pour que le désir apparaisse et que la représentation d'une satisfaction peut suffire, en dehors de toute expérience.

SPENCER écrit à ce sujet (I, 546) : « La doctrine soutenue par quelques philosophes que tous les désirs, tous les sentiments sont engendrés par l'expérience de l'individu est si manifes-

tement en désaccord avec un si grand nombre de faits que je ne puis que m'étonner que quelqu'un ait jamais pu l'accepter. Sans m'arrêter aux passions si diverses, manifestées par le jeune enfant, avant cependant qu'il ait accumulé assez d'expériences pour qu'elles puissent servir à produire ces passions, j'indiquerai seulement la plus puissante de toutes les passions, celle de l'amour, comme une qui, quand elle se produit, est antérieure absolument à toute expérience relative, quelle qu'elle soit. »

Le désir, quand il s'ajoute à la tendance subconsciente qui nous porte à satisfaire le besoin, peut donc être défini une tendance consciente vers une fin connue ou imaginée. HÖFFDING dit plus brièvement encore « une tendance commandée par des représentations claires » (303).

Considérons un sujet absorbé par un travail quelconque, qui laisse, sans s'en douter, passer l'heure de son repas. La faim se fera sentir chez lui, tout d'abord, par un sentiment vague de vide, de faiblesse, qui correspond aux fonctions diverses qui sont arrêtées ou gênées, en même temps que s'éveilleront des tendances subconscientes traduites par les par les mouvements de se lever, de mâchonner, etc., et qui ne sont pas encore le désir.

Mais voici que le sujet éprouve des sensations locales, prend conscience de son état de besoin et en reconnaît la cause. Aussitôt s'éveille l'idée du repas nécessaire, avec tout le cortège des ébauches plus ou moins précises des mouvements associés[1], c'est-à-dire avec une tendance consciente vers une fin connue.

1. Les réactions sécrétoires ne sont certes pas simultanées, et PAWLOW en particulier a mis en évidence l'antagonisme des phénomènes moteurs et sécrétoires. Prenons comme exemple le désir suscité chez un chien affamé par la vue d'un morceau de pain sec. Il se traduira objectivement par une abondante sécrétion de salive fluide, cependant que l'attitude du chien, calme et expectante, exprimera plutôt l'attention que la convoitise. Or, si l'on montre au même chien de la viande, pour laquelle il a un goût très vif, ou même simplement si on lui fait craindre que son repas de pain sec ne lui soit enlevé par un autre chien présent à l'expérience, on le voit s'agiter violemment, tendre sa chaîne, grincer des dents, et cependant la salivation cesse ou n'apparaît point. — « Dans cette expérience, nous trouvons ainsi une manifestation de ce que nous considérons, dans

Spontanément tendent alors à se produire les actes divers qui ont déjà été exécutés lors de la satisfaction antérieure du désir; légers mouvements de mastication et de déglutition, mouvements de la langue et des lèvres, mouvements de préhension particulièrement visibles chez l'enfant et chez l'animal en présence de l'aliment.

A des degrés plus élevés, on voit s'accomplir de véritables actes d'impulsion.

Il y a donc à considérer, dans la faim, toute une série de mouvements qui rentrent dans la notion physiologique du besoin ; ce sont les mouvements qui s'exécuteraient si le besoin était satisfait et qui tendent vers la réalisation, à l'idée de cette satisfaction. Un besoin organique, comme la faim, considéré sous la forme négative et sous la forme positive, est donc la conscience correspondante à une double série de mouvements. Les uns sont des arrêts de mouvements correspondant à autant de gênes fonctionnelles, les autres des mouvements commencés; mais il est facile de voir que, si ces derniers commencent, ils ne se finissent pas, et nous n'avons pas besoin d'insister sur les conditions qui leur manquent pour se terminer. C'est, dans le cas présent, l'objet même de la faim, la nourriture. Si les premiers mouvements sont arrêtés, les seconds le sont aussi en définitive puisqu'ils se bornent à commencer.

Quand il s'agit de désirs psychiques intenses tels qu'on les rencontre dans les passions ou dans certaines formes intellectualisées de la colère, on peut constater de même des tendances correspondant à des mouvements qui s'ébauchent et qui sont le plus souvent corrélatives de tendances correspondant à des mouvements arrêtés. Lorsque Pozdnichew nous raconte, dans la *Sonate à Kreutzer* de Tolstoï, comment il est devenu jaloux et meurtrier, ce qu'il constate

la vie psychologique de l'esprit, comme un désir ; mais ce désir se manifeste uniquement par des mouvements et point du tout par l'excitation des glandes salivaires. Ceci démontre qu'il est faux d'affirmer que le désir passionnel excite l'activité des glandes salivaires... C'est un fait connu et généralement admis que des réflexes spécifiques sont souvent réprimés par un désir trop violent...» (Pawlow, B, 110.) Il semble que la production des phénomènes moteurs dérive la plus grande partie ou la totalité de l'excitation nerveuse nécessaire à la sécrétion glandulaire.

en lui, ce sont des tendances d'arrêt provoquées par la trahison de sa femme en même temps que des tendances à la violence et à la vengeance [1].

Parmi les tendances d'arrêt la plus forte se rattache à l'instinct de la propriété.

Si nous l'analysions, nous verrions qu'elle correspond à l'idée que tels ou tels actes de possession, d'affection, de confiance, ne pourront plus s'accomplir librement comme par le passé, mais les représentations n'ont pas besoin de se détailler et tout se réduit à l'idée d'une diminution et d'un vol qui, même sans se formuler clairement, suffisent à provoquer l'arrêt. Puis viennent à l'esprit de Pozdnichew l'idée du déshonneur, et la pensée du scandale familial. « En présence de la nourrice et de mes enfants, elle me déshonore ! Mon petit Vassia, il verra le violonneux embrasser sa mère ! Que va penser sa pauvre petite âme ! Moi qui avais rêvé toute une vie de bonheur conjugal et de fidélité ! Moi, avoir une pareille destinée ! » Autant d'exclamations, autant d'habitudes mentales gênées, refrénées et en définitive autant de tendances d'arrêt.

Quel sera l'aspect positif du désir ? Quelles tendances s'éveilleront dans l'âme du jaloux ? Le désir de vengeance ou de punir est le premier. « Tout à coup une fureur indicible s'empara de mon être, et, au lieu de combattre cette rage, je l'attisai, heureux de la sentir bouillonner en moi ; la chose terrible, c'est que je me reconnaissais sur son corps un droit indiscutable, comme si elle eût été la chair de ma chair. » Voilà le désir capital formulé et le drame final entrevu par le mari. Dans ce désir nous pourrions distinguer une série de mouvements commencés qui en sont les éléments constitutifs ; ce serait reproduire, sous une autre forme, l'analyse du désir de manger.

Bornons-nous à signaler les autres tendances qui viennent se grouper autour de la première ; c'est d'abord la haine très nette que le chrétien Pozdnichew conçoit dès le premier jour, contre le libertin qui fait la cour à sa femme ; c'est l'idée qu'il

1. Il va de soi que si nous citons le roman de Tolstoï, ce n'est pas pour lui emprunter un cas documentaire mais simplement pour appuyer notre analyse d'un exemple concret.

va reconquérir par le meurtre son honneur perdu, sa dignité de père et d'époux, c'est l'antipathie ancienne qu'il nourrit contre sa femme, caractère frivole et esprit vide, c'est son ressentiment de chrétien pour la créature sensuelle qui lui rappelle des tentations auxquelles il a trop souvent succombé, etc.

Il faut toutefois se mettre en garde, dans les analyses de ce genre, contre l'intellectualisme qui a faussé, à notre sens, la connaissance des phénomènes affectifs (v. *Traité*, I, 671), comme d'ailleurs toute la psychologie, en s'obstinant à expliquer par des représentations claires et des associations d'idées conscientes, des états, dans la genèse desquels la représentation schématique et les reflexes associés jouent un rôle considérable. Tout désir actuel de vengeance bénéficie dans sa constitution psychomotrice d'un ensemble de réflexes héréditaires ou de réflexes conditionnels établis depuis longtemps et rafraîchis sans cesse par l'expérience, par la conversation, par la participation à des croyances ou à des préjugés collectifs, et le fait de la trahison n'a même pas besoin de se traduire en formules claires pour déclencher tous les réflexes d'agression et de violence. Certaines images vaguement entrevues, certains mots même suffisent parfois pour exciter des tendances que l'intéressé ne détaille pas, mais dont il éprouve les effets qui se résument dans des mouvements commencés et qui viennent se fondre dans le désir central de vengeance.

Le désir global est ici, comme tout à l'heure, la conscience des mouvements qui s'exécuteraient pour le satisfaire et qui s'ébauchent à l'idée de cette satisfaction ; mais comme les mouvements qui s'ébauchent dans la faim, ceux-ci ne se terminent pas et, de part et d'autre, sous la forme négative comme sous la forme positive nous trouvons en définitive des phénomènes d'arrêt. (Cf. PAULHAN, A.)

Le désir se résume donc, comme le besoin, en deux séries de tendances, c'est-à-dire en deux séries de mouvements arrêtés ou commencés et de sensations confuses correspondant à ces mouvements; c'est-à-dire qu'il se décompose en tendances d'arrêt et en tendances motrices.

Mais les tendances positives peuvent se manifester sans que les tendances d'arrêt soient marquées et le désir s'affran-

chit alors de la gêne et de la souffrance dans la mesure où il peut être une source autonome de plaisirs.

L'instinct génital nous offre un exemple particulièrement net de désirs qui peuvent se lier quelquefois à un état de privation et de gêne, mais qui, de par les plaisirs intenses qu'ils impliquent, peuvent se manifester avec une indépendance absolue à l'égard de cette privation et de cette gêne, et se manifestent ainsi dans l'immense majorité des cas.

Que des états désagréables de gêne et de privation puissent être liés au non-exercice de nos sens, de nos tendances esthétiques ou sociales, de nos inclinations supérieures, et conditionner par là même des désirs corrélatifs, c'est, nous l'avons dit, incontestable, mais on ne saurait contester non plus que, dans tous ces domaines, le désir ait, plus que partout ailleurs, son indépendance et puisse se constituer sous sa forme idéo-affective, avec le seul souvenir et la seule espérance de sa satisfaction.

Il peut donc y avoir beaucoup de désirs qui ne supposent pas des états préalables de gêne, et qui ne sont pénibles que secondairement, dans la mesure où ils ne sont pas satisfaits; notre vie mentale est sans cesse traversée par des désirs de ce genre. Ce n'est que dans le cas où ces désirs s'installent à demeure et deviennent tyranniques, sous forme de passions, qu'ils peuvent être précédés d'un état de souffrance et de dépression qui correspond à la forme négative du besoin.

IV

LES ÉMOTIONS

Il ressort des chapitres précédents que notre état affectif est à chaque instant déterminé par les rapports du donné matériel, sensoriel ou représentatif avec nos tendances et nos inclinations. Tant que ces rapports varient d'une façon progressive et relativement lente, le ton affectif se modifie corrélativement, et reste, par conséquent, constamment adapté à la situation présente. C'est ainsi que le sentiment pénible de la faim croît régulièrement avec le déficit cellulaire, et fait place

progressivement au bien-être à mesure que les aliments sont ingérés et absorbés. Mais cette adaptation du ton affectif, en raison des multiples modifications psycho-organiques qu'elle nécessite, ne saurait en général être instantanée[1]. Si un brusque changement des circonstances extérieure exige une modification correspondante de l'équilibre affectif, cette modification ne pourra être obtenue, dans la majorité des cas, qu'après une phase de désordre de durée variable, et se présentera ensuite comme un phénomène de désadaptation ou d'adaptation secondaire (v. DUMAS, A, Introd. et ch. v), et non primaire, comme dans l'exemple, cité plus haut, de la faim.

C'est à ce phénomène psycho-physiologique complexe, évoluant en deux temps, qu'on donne le nom d'émotion. Toute émotion se présente donc successivement sous deux formes : sous la forme aiguë d'un choc ou « saisissement » et sous la forme chronique d'un état ou manière d'être. A la première, on donne le nom d'émotion-choc, à la seconde, celui d'émotion-sentiment. Bien qu'il y ait le plus souvent fusion plus ou moins intime des deux phénomènes, et, presque toujours, passage continu de l'un à l'autre, il y a tout avantage à les étudier isolément.

L'émotion-choc.

Un événement capable d'exciter au plus haut point une émotion bien déterminée : joie, peur, colère, tristesse, etc., etc. ne provoque d'abord, s'il se produit brusquement et inopinément, qu'un banal état de désordre physique et moral, sans aucun rapport avec l'émotion qui lui succédera. Un coup de feu surprend un passant égaré dans les bois ; quelques mots d'un ami nous avertissent d'un bonheur immense et inespéré : l'effet peut être le même dans les deux cas : une série de désordres psychiques et physiques éclatent brusquement sans répartition fixe.

1. Cette sorte d'inertie, qui ne permet à l'émotion de se manifester qu'après un « temps perdu » variable, explique également la survivance de l'émotion à sa cause : l'équilibre organique troublé ne peut se rétablir instantanément (cf. REVAULT D'ALLONNES, A, 62).

Les désordres physiques seront étudiés plus loin dans le chapitre consacré à l'expression des émotions.

Qu'est-ce donc, au point de vue mental, que ce choc émotif qui peut n'être suivi d'aucune émotion qualifiée, mais qui précède d'ordinaire la plupart d'entres elles ? Nous parcourons, dans un journal, la partie nécrologique, et nous lisons plusieurs noms avec indifférence, jusqu'au moment où nous tombons sur le nom d'un ami dont nous étions sans nouvelles et que nous croyions bien portant ; nous éprouvons un choc émotionnel. Or, dans le nom que nous venons de lire, qu'est-ce qui a déterminé ce choc ? Ce ne sont pas les associations et dissociations d'idées provoquées par la mort de notre ami. Tout cela ne viendra que plus tard, quand l'émotion se qualifiera ; l'effet que nous constatons est plus immédiat ; il provient de la rencontre d'un grand nombre de tendances et d'habitudes organiques, lesquelles supposaient notre ami vivant, avec l'idée de sa mort ; tout cet ensemble qui reposait, pour le moment, en dehors de notre conscience, vient d'être subitement réveillé et heurté ; c'est ce heurt qui est une émotion, et cette émotion-choc est d'autant plus violente que nos habitudes sont plus anciennes, plus profondes et plus coordonnées.

Que le choc se produise pendant qu'on suit une rêverie ou qu'on délibère sur une résolution à prendre, il aura toujours pour caractère essentiel de rompre les processus de notre idéation actuelle et de heurter un nombre plus ou moins considérables de tendances et d'habitudes [1].

L'émotion-choc se traduit donc essentiellement, au point de vue intellectuel, par une chute brusque de l'attention et cette

1. Comparez la définition de Paulhan (A, 89) qui concerne surtout l'émotion-choc : « L'un des principaux caractères que nous trouvons dans l'émotion, c'est la force et la soudaineté de l'arrêt des tendances. Nous éprouvons surtout une émotion quand quelque chose vient à l'improviste mettre un obstacle à la continuation de nos habitudes d'esprit et désorganiser les tendances les plus profondément ancrées dans notre cerveau. Ainsi, si l'on nous apprend à l'improviste la mort d'une personne aimée, ou toute autre nouvelle qui tend à dissoudre des associations existant déjà dans notre esprit, nous éprouvons une émotion d'autant plus forte que l'arrêt est plus brusque, plus fort, et que les tendances arrêtées sont plus amples et plus systématiques. »

chute peut entraîner une série de désordres secondaires. Tantôt c'est un véritable arrêt du cours des représentations, une sorte d'état d'hypnose, de monoidéisme, tantôt une véritable fuite des idées sur laquelle la volonté n'a aucun contrôle.

Le jugement, le raisonnement sont temporairement impossibles. La mémoire elle-même est troublée, car le sujet ne peut plus dépenser une attention suffisante pour fixer de nouveaux souvenirs ou pour évoquer les anciens.

Tous ces désordres, que l'on trouve au complet dans les diverses formes pathologiques de confusion mentale émotive (Cf. SÉGLAS et BARAT), se retrouvent, plus ou moins atténués, dans les cas les plus ordinaires d'émotion-choc.

Quand le choc émotionnel est très violent, il peut être très douloureux et s'accompagner de perte de connaissance ; pour peu qu'il soit fort, il s'accompagne toujours d'un sentiment de malaise, même quand il précède des états affectifs qui doivent être agréables. SOLLIER écrit très justement à ce sujet : « Souvent il faut de la précaution pour annoncer une très bonne nouvelle ; quand elle est tout à fait imprévue, invraisemblable, le premier choc gâte la joie future. » (86-87).

Toujours, lorsqu'un intérêt affectif est en jeu et que le choc initial n'a pas paralysé les fonctions d'adaptation, on voit une sorte de sélection s'opérer entre les divers désordres de l'émotion-choc. Les uns subsistent, les autres disparaissent ou sont même remplacés par leurs contraires. En très peu de temps, se constitue tout un ensemble psycho-physiologique approprié à la circonstance présente ; c'est ce qu'on appelle l'émotion-sentiment et plus communément l'émotion.

L'émotion-sentiment.

Dans quelques cas, le choc initial est si faible qu'il peut passer inaperçu, et l'émotion-sentiment se produit tout de suite ; c'est ce qui arrive pour les émotions légères ou bien encore pour les émotions profondes auxquelles nous sommes depuis longtemps préparés ; mais, qu'il y ait eu choc ou non, l'émotion-sentiment se présente toujours de la même manière, c'est-à-dire comme un état complexe, qui se compose essen-

ticllement de tendances arrêtées, et de tendances en voie d'adaptation et de réorganisation, parfois mêlées d'impulsions comme dans la colère et la peur, toujours accompagnées de modifications organiques diffuses et d'un état de conscience correspondant qui peut être, suivant les cas, agréable, pénible ou mixte. (V. Ribot, A, 43).

Ce complexus sensitif et affectif, bien qu'il représente, par rapport au choc, une adaptation, n'est pas nécessairement, comme le voudrait Ribot (A, 93), une réaction organisée de la vie affective, car il y a des émotions dépressives, comme certaines tristesses et certaines peurs, où l'organisation est assez faible quand elle n'est pas nulle, et, d'autre part, les émotions caractérisées par une grande excitation, comme certaines joies, certaines colères et certaines peurs, tendent naturellement vers le désordre de par l'excitation même. En dépit de ces réserves, il n'est pas douteux que chaque émotion constitue un ensemble d'éléments, qui a son individualité, sa coloration propre et peut être analysé comme tel.

Les caractères physiologiques de ces ensembles seront étudiés en même temps que ceux de l'émotion-choc.

Comme on ne saurait par ailleurs parler de ces caractères physiologiques, c'est-à-dire de la physiologie et de l'expression émotionnelles, sans parler du contenu psychique, et notamment du contenu affectif de l'émotion, nous pourrons être brefs dans la description psychologique des émotions.

Et d'abord, il est nécessaire de s'entendre sur deux éléments affectifs que nous allons retrouver partout, le plaisir moral et la douleur morale.

Le plaisir moral et la douleur morale.

Il est assez difficile de parler du plaisir moral ou de la douleur morale, sans répéter plus ou moins ce qui a été dit à propos du plaisir et de la douleur physiques. Dans les deux cas, les mêmes problèmes se posent et les mêmes explications comportent les mêmes réserves.

Disons seulement que le plaisir moral et la douleur morale paraissent liés, comme le plaisir et la douleur physique, à

des excitations légères ou excessives, adéquates ou inadéquates à nos habitudes et à nos tendances.

Disons aussi que le plaisir moral et la douleur morale sont des états agréables ou des états désagréables et non de véritables plaisirs ou de véritables douleurs, au sens où nous avons pris ces termes.

Si nos inclinations et nos instincts se satisfont d'une façon automatique, comme il arrive la plupart du temps, nous n'éprouvons ni le sentiment de l'agréable ni celui du désagréable. Pour que ces deux sentiments se manifestent, il faut que nous sortions de l'automatisme fonctionnel. C'est là ce que PAULHAN exprime très bien lorsqu'il écrit (C, 130) : « La tendance, le besoin, l'instinct qui aboutissent à peu près parfaitement à l'acte, deviennent inconscients et sont à peine aperçus par nous. Légèrement contrariés et tendant vers leur satisfaction sans obstacles trop redoutables, ils provoquent une impression de plaisir. Plus fortement contrariés et tendant vers un fonctionnement moins harmonieux, c'est la douleur qu'ils amènent. Telle est la loi générale, abstraction faite des circonstances particulières et des facteurs secondaires. »

On distingue, en général, la douleur physique de la douleur morale comme différentes de nature, et cette distinction est fondée si l'on veut opposer par là à la sensation spécifique et bien localisée de douleur, accompagnée par ailleurs d'un élément désagréable, comme la douleur d'un cor aux pieds, le sentiment diffus et mal localisé de désagréable moral, comme celui que ressent une conscience délicate à la vue du crime; mais la distinction devient plus difficile si on oppose le désagréable physique au désagréable moral, c'est-à-dire une tonalité affective à une tonalité affective. Ce qui nous donne alors l'illusion d'une différence de nature c'est que, dans les deux cas, nous considérons les causes du désagréable, au lieu de considérer le désagréable lui-même, et de ce point de vue nous jugeons paradoxale ou même révoltante toute assimilation des deux états. Elle est pourtant bien légitime. L'élément désagréable reste le même, qu'il s'associe à des sensations, à des images, à des idées abstraites, qu'il se lie à la gêne d'une fonction organique comme la vue ou

à la gêne d'une fonction organique ou mentale. Cette affirmation n'est pas discutable pour qui n'examine que le désagréable tout nu, abstraction faite des concomitants. Si l'on tient à différencier le désagréable physique et le désagréable moral, ce n'est pas dans leur nature qu'il faut chercher la différence, mais dans le caractère sensitif ou représentatif de leurs causes et dans ce fait aussi, semble-t-il, que nous attribuons volontiers, encore que vaguement, le désagréable physique à notre corps, et le désagréable moral à notre cerveau (v. *Traité*, I, 681).

Les mêmes remarques valent pour la distinction si souvent faite entre l'agréable moral et le plaisir physique, et dans laquelle on peut opposer avec raison le sentiment diffus de l'agréable à tel plaisir aigu et localisé; mais entre l'agrément physique qu'on éprouve à respirer une rose et l'agrément moral qu'on éprouve à regarder la Joconde on ne peut établir aucune différence intrinsèque si on ne considère que l'élément agréable. Ce qui nous donne l'illusion d'une différence profonde, c'est que l'agréable d'origine physique accompagne l'exercice de nos fonctions organiques, tandis que l'agréable moral accompagne le jeu de nos tendances psychiques; nous considérons alors non pas l'agréable lui-même, mais sa cause. Si on veut différencier l'agréable d'origine physique et l'agréable moral, c'est donc, comme pour le désagréable, en dehors des tonalités affectives et dans les mêmes conditions extrinsèques qu'il faut chercher la différence.

Ribot, qui n'a pas suffisamment distingué l'agréable et le désagréable du plaisir et de la douleur, n'a pas distingué non plus le plaisir et la douleur de la tristesse et de la joie, et il a été conduit, par là, au sujet de ces deux émotions, à des affirmations que nous croyons contestables.

« Faut-il considérer la tristesse et la joie, se demande-t-il, comme des émotions primitives et particulières, analogues à la colère et à la peur ? On peut pencher pour l'affirmative. Ainsi Lange les a comprises dans les quatre ou cinq émotions simples qu'il a choisies comme types de ses descriptions. Voici, selon moi, les raisons qu'on peut faire valoir contre cette

solution : Il est incontestable que la joie et le chagrin présentent tous les caractères qui constituent une émotion : des mouvements ou des arrêts de mouvement, des changements dans la vie organique et un état de conscience *sui generis*. Mais alors il faut que le plaisir physique et la douleur physique soient compris aussi parmi les émotions, car ils présentent l'un et l'autre les caractères ci-dessus énumérés ; de plus, il y a identité de nature entre le plaisir physique et la joie d'une part, entre la douleur physique et le chagrin de l'autre ; la seule différence est que la forme physique a pour antécédent un état de l'organisme, tandis que la forme morale (joie, tristesse) a pour antécédent une représentation. En d'autres termes, il faudrait classer le plaisir (sans qualification ni restriction) et la douleur (sans qualification ni restriction) parmi les émotions primitives *(et particulières)*. Or ces deux prétendues émotions présentent, par rapport aux autres précitées, une différence évidente et parfaite, c'est leur caractère de généralité. La peur est parfaitement distincte de la colère, l'émotion tendre de l'émotion égoïste, et l'émotion sexuelle des quatre autres par sa marque spécifique. Chacune d'elles est un état complexe, fermé, impénétrable, indépendant, comme la vision par rapport à l'ouïe et le toucher par rapport à l'odorat. Chacune traduit une tendance particulière (défensive, offensive, d'attraction vers le semblable) et est adaptée à une forme particulière. Tout au contraire, le plaisir et la douleur traduisent les conditions générales de l'existence, sont diffus partout, pénètrent partout. Il y a douleur dans la peur, dans certains moments de la colère et de l'émotion égoïste ; il y a plaisir dans l'émotion sexuelle, dans certains moments de la colère et de l'émotion égoïste ; ces deux états n'ont pas de domaine propre. L'émotion est, de sa nature, particulière ; le plaisir et la douleur sont, de leur nature, universalistes... Telles sont les raisons pour lesquelles nous refusons de classer les états agréables et pénibles parmi les émotions primaires. » (15-16).

Malgré les raisons dont Ribot appuie cette conclusion, nous nous permettrons de la discuter. Il est bien certain que l'agréable et le désagréable pénètrent partout, qu'ils peuvent

être diffus dans toutes les manifestations de la vie affective et qu'ils se différencient très nettement par là des émotions plus spéciales comme la colère ou la peur dont ils font partie. Si Ribot avait suffisamment isolé et défini l'agréable et le désagréable, c'est avec beaucoup de raison qu'il aurait pu insister sur ce caractère de généralité, on dirait presque d'abstraction, qui fait de l'agréable et du désagréable des phénomènes élémentaires par rapport aux sentiments plus concrets et plus particuliers qu'il énumère plus haut. Mais il y a chez lui une assimilation illégitime du plaisir et de la douleur physiques avec la tristesse et la joie qui sont des émotions agréables ou désagréables et non des plaisirs et des douleurs, et une assimilation non moins illégitime du désagréable et de l'agréable avec la tristesse et la joie.

Les douleurs-sensations et les plaisirs physiques que nous en avons rapprochés ne peuvent pas plus être assimilés à ces réactions de nos tendances qu'on appelle tristesse et joie qu'aux tonalités affectives de l'agréable et du désagréable. Quant aux rapports de l'agréable et du désagréable avec la tristesse et la joie, il est admis que ces tonalités se lient à des activités faciles ou contrariées, à des excitations légères ou fortes, comme les émotions de joie et de tristesse, qui sont toujours, de ce chef, agréables ou pénibles ; de plus, il existe certainement des joies et des tristesses très simples, de par leur contenu affectif, et qui se rapprochent ainsi des tonalités affectives élémentaires. Mais il est facile cependant de distinguer de la joie l'agrément qu'on éprouve à regarder un beau paysage, et de la tristesse le déplaisir qu'on éprouve à entendre de la mauvaise musique. On ne pourrait même pas employer les mots de joie et de tristesse avec des diminutifs, pour désigner ces sentiments. C'est qu'en réalité on ne saurait confondre des tonalités élémentaires avec la réaction psycho-organique de nos tendances heurtées, dissociées, réadaptées, réaction par ailleurs agréable ou pénible, que nous appelons la tristesse et la joie [1].

1. « On peut, écrit PAULHAN, trouver que la pervenche est une jolie fleur et avoir un certain plaisir, pas très vif, à la regarder, mais le cri de

Or la joie et la tristesse, ainsi constituées, ne se mêlent pas à la colère et à la peur, et quand elles s'y surajoutent, ce n'est jamais à titre de composantes ; ce sont des émotions aussi particulières, aussi individualisées que les autres.

Tout ce qu'on peut dire, pour les distinguer de la colère, de la peur et des émotions que Ribot appelle particulières, c'est qu'au lieu d'être liées comme la colère, la peur, l'émotion sexuelle à des tendances bien définies, telles que l'instinct de conservation ou l'amour, elles sont liées au jeu des tendances les plus variées dont elles attestent le triomphe ou l'échec ; de là leur plus grande fréquence et leur moindre spécialisation. LARGUIER DES BANCELS écrit très justement à ce sujet (237) : « Tandis que des émotions comme la colère ou la peur prennent naissance dans des conditions bien déterminées et répondent à des tendances strictement définies, la joie et la tristesse trouvent, à chaque instant, et dans des circonstances les plus variées, l'occasion de se manifester. Il y a peut-être des hommes qui n'ont connu ni la colère ni la peur. Il n'en est aucun qui ignore la tristesse et la joie. » Et il conclut, comme nous, que la tristesse et la joie sont des réactions émotives aussi typiques, aussi particulière, que la colère et la peur.

Ceci posé, en quoi consistent, au point de vue mental, ces réactions spéciales que nous appellons émotions et qui sont toujours plus ou moins mêlées d'agréable et de désagréable ?

Pour ne pas nous égarer dans toutes les variétés d'émotions, nous parlerons seulement des quatre émotions fondamentales par lesquelles s'expriment les variations de l'adaptation et les réactions de l'instinct de conservation, la joie, la tristesse, la peur, la colère, et nous essaierons de montrer que, dans chacune d'elles, notamment dans les trois premières, les réactions psychiques se traduisent *tantôt sous une forme active*, *tantôt sous une forme passive*, c'est-à-dire par des processus d'accélération ou d'arrêt.

Rousseau, en retrouvant la pervenche et les émotions qu'éveille cette fleur, dénotent des phénomènes affectifs bien différents de la simple sensation affective. » (A, 83-84).

La tristesse.

Dans la tristesse, nous dit RIBOT (45), l'événement initial détermine dans l'esprit du sujet, 1° soit la représentation d'un travail épuisant, d'un effort incessant à recommencer, déjà senti par anticipation (c'est le cas du candidat refusé à son examen et qui ne peut pas y renoncer) ; 2° soit la représentation d'un déficit, d'une privation, d'un amoindrissement général de la vie affective et intellectuelle (telle la mort d'une personne aimée) ; 3° soit les deux ordres de représentations à la fois ; c'est le cas du millionnaire ruiné qui se remet à l'œuvre pour reconstituer son passé.

Le plus souvent. d'ailleurs, le processus serait mixte.

Dans la tristesse passive, le sujet réagit à la représentation de l'effort du déficit par du découragement, de l'inertie mentale et, d'une façon générale, par de la dépression psychique.

Dans la tristesse active, au contraire, le sujet se révolte contre l'effort excessif ou la diminution qui lui sont imposés ; il se débat moralement comme physiquement ; il proteste contre le sort, il pleure, il crie, il regrette, il se lamente. On doit noter toutefois que la révolte de la tristesse active est une révolte toujours mêlée de résignation et bien différente de la révolte de la colère. Elle s'étale sur un autre plan affectif et, quand elle croît, ce n'est jamais à la colère qu'elle arrive. mais à une émotion de nature mixte, résignée et révoltée à la fois, le désespoir.

Dans l'idéation, il est facile de discerner les signes de la dépression et du découragement sous-jacents à la révolte. Les idées d'humilité se manifestent : « Que vais-je faire, à quoi suis-je bon ? me voilà brisé, inutile pour la vie. » Ces idées sont quelquefois puériles, toujours monotones, coulées dans des phrases stéréotypées, accompagnées de gestes qui ne varient guère. (Cf. *Traité*, II, *La Pathologie mentale.*)

Et en dépit de leurs protestations et de leurs réactions, les sujets songent rarement à s'en prendre aux autres de leurs malheurs ; ils sont bien plus disposés à s'accuser eux-mêmes, à se considérer comme responsables de leurs maux. « Souvent,

dans les faits de ce genre, dit Léon DUMONT (149), on est en colère contre soi-même et l'on est disposé à se traiter comme l'auteur de sa peine ; on se frappe la poitrine dans le remords, on s'arrache les cheveux et les vêtements. Ne voit-on pas des mères qui viennent de perdre leur enfant s'écrier, en proie à une agitation extrême : « C'est ma faute. Je n'aurais pas dû le laisser faire telle chose ! Si je ne l'avais pas laissé seul dans telle circonstance ! » Et autres exclamations analogues qui traduisent toujours le mélange de résignation et de révolte. »

La joie.

Si Ribot n'a pas analysé le mécanisme originel de la joie, c'est certainement parce qu'il considérait ce mécanisme comme inversement analogue au précédent. Dans ce cas, l'événement initial déterminerait dans l'esprit du sujet des représentations correspondantes soit à une adaptation nouvelle et facile (c'est le cas du candidat reçu à son examen), soit à la suppression d'un état de gêne et de privation (c'est le cas du prisonnier qui recouvre sa liberté), soit le plus souvent à une forme mixte où les deux mécanismes précédents s'associeraient et se combineraient (c'est le cas, par exemple, du pauvre diable qui gagne le gros lot).

Quand le sujet se représente la fin d'un certain nombre de privations, quand il préimagine un certain nombre d'adaptations nouvelles, il y a une organisation générale de tendances diverses autour d'un centre nouveau, et cette organisation, qui est facile, sans être automatique, se traduit par une excitation générale et agréable et constitue la joie active.

Mais il peut arriver aussi que la joie se présente sous une forme passive tout à fait différente de la précédente.

Dans ce cas, le sujet, au lieu de réagir à son plaisir par une hyper-activité idéo-motrice et une exaltation de l'humeur, éprouve une joie paisible caractérisée par un sentiment général de bien-être, de satisfaction, d'optimisme, bien plus que par un sentiment aigu de puissance.

Ces joies dépourvues d'excitation mentale et motrice se

rencontrent chez tous les normaux, suivant les jours et les heures, et elles peuvent, comme les formes correspondantes de la tristesse, alterner chez un même sujet qui sent tantôt sa joie sous la forme d'une excitation cérébrale, tantôt sous la forme d'un sentiment de bien-être. Nous les retrouverons plus loin (*Traité*, I, 682).

Il convient cependant de dire tout de suite que, dans cette psychogénie de la tristesse et de la joie, comme du reste dans la psychogénie des autres émotions, des besoins, du désir et de tous les états affectifs, on a généralement tendance à se montrer beaucoup trop intellectualiste et à exagérer le rôle des représentations préalables.

En fait, le mécanisme que nous venons d'indiquer se trouve presque toujours très simplifié en ce sens que l'arrêt ou l'excitation des tendances se fait, la plupart du temps, avec un minimum de représentations. Lorsqu'à la suite d'un événement qui nous réjouit ou nous afflige, nous sommes joyeux ou tristes, excités ou abattus, c'est presque toujours en vertu d'images et d'associations subconscientes et rapides et quelquefois même sans images et sans associations apparentes. Ce qui est essentiel, et dans une certaine mesure objectif, c'est l'arrêt, l'adaptation aisée ou difficile des tendances qui se traduisent par des signes physiques d'excitation, de souffrance ou de dépression; le reste a été l'objet d'interprétations plus que de constatations véritables et ces interprétations sont très artificielles.

Il se peut qu'à l'origine, chez l'enfant, des représentations aient été nécessaires pour provoquer des émotions de tristesse et de joie, mais il se peut aussi que, dans ce domaine de la psychologie de l'enfant, nous soyons portés à « intellectualiser » des processus qui n'ont exigé qu'un minimum de représentations et d'associations.

Ce qu'on peut affirmer, semble-t-il, sans parti pris de doctrine, c'est qu'à côté des cas dans lesquels les tendances sont atteintes par l'intermédiaire de représentations complètes, il y en a beaucoup d'autres où nos tendances ne demandent, pour s'adapter facilement ou difficilement à une situation nouvelle sous forme de joie ou de tristesse, l'intermédiaire

d'aucune représentation complète et s'excitent ou s'arrêtent devant de simples schèmes ou même devant des mots capables, par développement ou par association, de provoquer des représentations mais n'en provoquant pas à l'ordinaire (v. BERGSON, 163).

La nouvelle de la mort d'un être cher peut, avec une représentation simplifiée, schématique, ou même réduite à son expression verbale, exercer sur notre esprit une influence déprimante par un mécanisme simplifié qui permettrait de la comparer à un simple signal. La nouvelle d'une fortune subite peut exercer une influence excitante sans exiger plus de représentations conscientes. Et, sans doute, on pourra toujours prétendre que les processus originels ont commencé par être chargés de représentations avant de devenir schématiques et subconscients, mais, encore une fois, ce n'est pas établi et, dans tous les cas, il reste possible que les tendances qui constituent notre individualité affective aient pu être dès l'origine révélées, excitées, réprimées, adaptées par des représentations rudimentaires et schématiques. En vertu de nos habitudes intellectualistes, et pour la commodité des analyses, nous avons grossi la partie intellectuelle du phénomène aux dépens de la partie affective.

Tout en faisant la part des différences individuelles d'imagination et de sensibilité, nous pensons que le mécanisme nettement représentatif fonctionne très rarement et comme par à-coups, tandis que le mécanisme schématique et verbal est au contraire à peu près constant. Si les psychologues croient si souvent rencontrer devant eux le mécanisme représentatif quand ils s'analysent, c'est que la réflexion leur fait découvrir, après coup, des représentations et des associations d'idées qu'ils tiennent alors pour des éléments nécessaires du processus. Le mécanisme intellectuel, si souvent invoqué, serait donc le plus souvent une invention secondaire qui, sous prétexte de rendre la réalité intelligible, la dénaturerait.

La peur.

La peur a été définie par James SULLY «la réaction émotionnelle causée par la représentation vive et persistante d'une douleur ou d'un mal possible » (II, 91). Ribot, qui cite cette définition, remarque qu'elle n'est pas applicable aux formes innées et instinctives de la peur qui ne peuvent être attribuées à aucune expérience individuelle. Il est bien certain que ces peurs existent ; les poussins nouveau-nés ont, comme l'a constaté SPALDING, une peur instinctive du faucon ; les chiens, même tout jeunes, ont peur des peaux de loup et de bêtes fauves, voire même des fourrures préparées.

On a tendance à s'exagérer la précision de ce genre de peur. Preyer a repris l'expérience de Spalding en remplaçant le faucon par un pigeon et il a obtenu les mêmes résultats ; mais, à cette réserve près, il semble bien que la peur de l'inconnu fasse partie de la constitution de l'animal et que l'instinct de la conservation réagisse aveuglément par de la peur, devant tout ce qui est insolite, violent, et par conséquent avec ou sans profit (RIBOT, 209).

C'est seulement à la peur très consciente de ses causes que convient la définition de James Sully ; l'auteur, par les termes de représentation vive et persistante d'une douleur, désigne très nettement la mémoire affective, et Ribot ajoute à titre de commentaire : « Pour que j'aie peur de l'extraction d'une dent, il faut que le souvenir d'une opération antérieure renaisse avec son ton douloureux, au moins sous une forme faible. Si je n'ai qu'un souvenir tout sec, sans résonnance physiologique, la peur ne naîtra pas. » (209).

Nous nous rallions volontiers à la définition de James Sully et au commentaire de Ribot, sous cette réserve cependant que pour la peur, comme pour la joie et la tristesse et toutes les autres émotions, il faut se garder d'exagérer le rôle initial des représentations et que la cause de la peur est souvent un simple schème ou lieu d'être une représentation complète qui agit par par l'action vive et persistante de son contenu.

La peur, telle qu'il nous a été donné de l'observer au cours de la récente guerre, peut être liée à une scène de carnage et de mort qui revit dans l'esprit sous forme de représentation, et, dans ce cas, elle réalise tout à fait la définition de James Sully. Elle peut, tout aussi bien, éclater devant un danger possible, avec un minimum de représentations, et son expression physiologique et mimique peut être cependant très accusée. Ici, comme tout à l'heure, une interprétation trop intellectualiste irait contre la réalité et nous ferait prendre pour essentiel un processus d'association qui ne fonctionne en général que par intermittence et qui peut être extrêmement réduit sans que l'intensité affective de l'émotion soit sensiblement modifiée.

L'émotion de peur, comme l'émotion de joie et l'émotion de tristesse, se présente, au point de vue subjectif, tantôt sous une forme passive, tantôt sous une forme active.

Dans la forme passive, quand la peur est intense, le sujet présente en même temps que la représentation claire, confuse, abstraite, schématique, mais particulièrement obsédante du danger, une anesthésie sensorielle et sensible, de l'obtusion, de l'incoordination de toutes les fonctions mentales supérieures et, dans les cas extrêmes, il se rapproche de la stupeur. Dans sa forme active, quand la peur est intense, on peut constater les mêmes phénomènes d'obsession, d'anesthésie, d'obtusion, d'incoordination mentale, avec en plus des mouvements éperdus de fuite, et parfois si peu réfléchis qu'ils peuvent conduire l'individu à sa perte, comme dans le cas bien connu des paniques. Il se peut d'ailleurs que ces deux formes de l'émotion se succèdent à peu d'intervalle chez le même sujet comme les formes correspondantes de la tristesse et de la joie. Il se peut enfin qu'elles se mêlent et que la tendance à la fuite, encore que présente et forte, soit annihilée par la faiblesse et l'impuissance motrice; mais les deux formes peuvent exister l'une sans l'autre et le sens commun les a distinguées depuis longtemps, puisqu'il parle de la peur qui coupe les jambes et de la peur qui donne des ailes.

La colère.

BAIN définit la colère « une impulsion consciente qui pousse à infliger une souffrance et à tirer de ce fait une jouissance positive ». RIBOT remarque que cette définition n'est pas rigoureusement applicable à la forme inférieure ou animale de la colère.

Cette forme inférieure ou animale est, pour lui, la forme de l'agression réelle ; elle se voit à l'état pur chez les animaux, parce qu'il n'y a pas chez eux de tendances antagonistes qui la refrènent ; elle consiste dans une attaque réelle où chacun use de ses instruments naturels, dents, griffes, venins, etc. ; elle a la violence des instincts puissants auxquels elle est liée, instinct de la nutrition et de la lutte pour la vie ou pour l'amour. A cette période, l'élément agréable serait nul ou très faible à cause du caractère aveugle et inconscient de la destruction. Cette forme animale de la colère se rencontre chez les hommes, non seulement sauvages, mais civilisés (RIBOT, 218).

Au-dessus de cette forme Ribot en distingue une autre qu'il appelle « forme affective ou de l'agression simulée ». Elle est surtout humaine et par l'effacement des mouvements d'agression elle lui paraît être la forme vraiment émotive de la colère. On la rencontre chez les animaux supérieurs et notamment chez le chien.

Psychologiquement cette colère se produit après un événement pénible et ressenti comme tel, et l'on pourrait faire ici sur le prétendu jeu des représentations initiales les mêmes réserves que pour les autres émotions ; mais le sujet se révolte au lieu de se résigner ou de se lamenter, et comme on ne peut se révolter ni contre le destin ni contre la puissance humaine quand elle est souveraine, la colère ne se produit guère que dans les cas où le sujet a le sentiment obscur ou clair qu'il aurait pu dominer la force extérieure dont il est la victime. Il y a presque toujours dans cette émotion le sentiment de la lutte et par conséquent d'une certaine égalité.

On a souvent dit qu'il y a, dans ce genre de colère, une sorte d'attrait et d'enivrement ; il n'est pas rare en effet d'observer,

tandis que l'excitation se dépense librement, une sorte de satisfaction obscure liée à la mise en jeu d'énergies surabondantes, et cette satisfaction se double du plaisir d'infliger une affliction et surtout du plaisir de domination par lequel se satisfait un de nos instincts les plus impérieux.

Toutefois cette jouissance, qui n'est autre que le sentiment et peut-être aussi l'orgueil de la force, est très différente de la joie associée à l'activité non automatique et facile ; et, de plus, cette jouissance est impure en ce sens qu'elle est mêlée d'un sentiment de révolte ou même d'agressivité et du souvenir du déplaisir initial.

Parmi les caractéristiques intellectuelles de cette excitation violente qu'est la colère, on peut mettre au premier rang la pauvreté des idées.

L'excitation, quand elle est très considérable, empêche cette sélection d'images et d'idées qui font la pensée; d'où, comme dans la tristesse et pour des raisons différentes, la répétition monotone des mêmes phrases. Bertin, un de nos sujets de Sainte-Anne, qui a des crises de colère toutes les fois qu'un autre malade lui réclame de l'argent prêté, a répété vingt-deux fois « fils de voleur » dans une de ses colères. Quelquefois il crie : oy ! oy ! oy ! indéfiniment, en regardant son adversaire d'un air menaçant, mais sans trouver un seul mot.

Cette difficulté de penser, jointe à l'excitation motrice, met souvent l'homme en colère dans l'impossibilité de s'expliquer clairement, non seulement avec son ennemi mais avec des tiers.

Le même Bertin vient nous dire, après avoir mis son ennemi en fuite, qu'il lui rendra son argent ; mais il bredouille et s'embrouille et il répète : « j'y tarendrai targent, j'y targerai tardegent ; j'y targenderai, j'y targenderai. »

C'est une ataxie mentale par excitation dont on peut d'ailleurs trouver des exemples dans les joies très excitées.

La conséquence de cette excitation, c'est la disparition de tous les freins intellectuels, moraux, sociaux, l'oubli de la parole donnée, des obligations, des convenances et l'impulsion corrélative à frapper, à tuer, à détruire, etc.

Existe-t-il une colère passive, comme il y a une joie passive, une tristesse passive et une peur passive ? Nous craindrions, en l'affirmant, de céder à ce besoin de symétrie qui fait, en psychologie comme ailleurs, imaginer les oppositions et les ressemblances aux dépens de la vérité ; et cependant il y a des colères froides qui se traduisent psychiquement, non par une agitation centrifuge, mais par une concentration douloureuse de la pensée et de l'affectivité. La psychologie n'en est pas faite.

Une forme peu connue de la colère est celle où le sujet se borne à trépigner, à s'agiter, à se rouler par terre, sans aller jusqu'à simuler l'agression, et où la révolte se traduit uniquement par une dépense considérable d'énergie. Cette forme de la colère est assez fréquente chez les faibles, et la *Société libre pour l'étude psychologique de l'enfant* l'a signalée chez 35 enfants sur 183 observés. Rappelons enfin la forme que RIBOT appelle « intellectualisée ou de l'agression différée ». Il y a, d'après lui, dans cette dernière forme deux forces antagonistes : d'une part, l'instinct agressif qui pousse en avant, d'autre part, la raison, le calcul qui enrayent et refrènent la tendance à l'attaque. Le résultat est un retard ou un arrêt, et, à la place de l'agression qui ne s'accomplit pas, les tendances destructives refrénées se manifestent sous forme de haine, d'envie, de jalousie, etc., etc.

Il va de soi que toutes ces descriptions d'émotions sont schématisées et simplifiées pour les besoins de l'exposition et que la réalité, sans cesse nuancée d'émotions légères mal délimitées et mal définies, est autrement diverse et complexe ; mais cette schématisation était nécessaire pour montrer quelle différence nous établissons entre les émotions qui viennent d'être décrites.

L'émotion et l'instinct.

On a souvent signalé la parenté de l'émotion et de l'instinct. W. JAMES a écrit (A, 473) : « Tout objet qui éveille un instinct éveille en même temps une émotion », et nous avons nous-même signalé que, dans les accès de

dépression ou d'excitation cyclothymiques, la diminution ou l'exaltation des instincts entraîne une diminution et une exaltation corrélatives de l'émotivité. (V. DUMAS, A, 41.)

Quelques auteurs sont allés plus loin et ils ont soutenu que l'émotion est l'aspect affectif de tous les instincts bien développés. « Dans le cas des instincts les plus simples, écrit MAC DOUGALL, cet aspect n'est guère apparent. Toutes les fois, au contraire, que l'instinct est puissamment développé, sa qualité affective est bien marquée. Le langage réserve à ces modes de l'expérience affective des noms particuliers, tels que colère, peur ou curiosité, et il les embrasse tous sous le terme général d'émotion. Chacun des instincts principaux commande ainsi un type d'émotion dont la qualité est spécifique. L'aspect affectif propre à chacun de ces instincts pourrait être appelé une émotion primaire. » (46 sqq).

Plus récemment, RIVERS a emprunté à Mac Dougall cette notion de l'émotion et il a considéré, comme lui, que toute émotion est l'aspect affectif d'un instinct ; que la peur, par exemple, est la face affective de l'instinct de la fuite.

Ribot paraît bien, par ailleurs, avoir, comme nous venons de le voir et comme le remarque LARGUIER DES BANCELS (232 sqq), professé la même opinion pour toutes les émotions qu'il appelle particulières et où il ne voit que l'expression de tendances également particulières. La peur, c'est pour lui l'instinct de la conservation sous sa forme défensive ; la colère, c'est l'instinct de la conservation sous sa forme offensive ; l'émotion sexuelle c'est la face affective de l'amour.

Notons, en passant, que, pour pouvoir soutenir leur thèse, les auteurs ont été obligés de la restreindre et d'exclure de la liste des émotions la joie et la tristesse qui, s'attachant indistinctement au jeu de toutes les tendances, les gênaient singulièrement dans l'assimilation de l'émotion avec la face affective d'un instinct déterminé.

Ribot, nous l'avons vu tout à l'heure, n'a pas manqué de prononcer cette exclusive, et Mac Dougall suit son exemple lorsqu'il écrit que la tristesse et la joie représentent les attributs de l'émotion plutôt que l'émotion elle-même.

Nous pensons que, tout en contenant une part considérable

de vérité, l'opinion de Ribot et de Mac Dougall n'est pas défendable, sous la forme qu'ils lui ont donnée.

N'insistons pas sur les émotions de joie et de tristesse, puisque les auteurs n'en font pas état; mais, puisque nous y voyons, pour notre compte, des émotions aussi caractérisées que les autres, encore que plus générales, remarquons qu'en dehors des instincts très divers qui sont satisfaits ou non satisfaits dans ces émotions, on y peut discerner des processus très divers aussi d'adaptation facile ou difficile, de résignation, de protestation, qui traduisent non pas la satisfaction ou l'arrêt de telle ou telle tendance particulière, mais les réactions de l'organisme mental tout entier et qui font cependant partie de l'émotion.

Il est bien évident d'autre part, que ni Ribot, ni Mac Dougall ne pouvaient penser à appliquer leur thèse à l'émotion-choc, puisque aucun instinct ne s'y présente sous une forme affective et que le choc lui-même est toute l'émotion, abstraction faite du contenu des tendances qui sont heurtées.

Restent la colère, la peur et autres émotions analogues, considérées comme spécifiques par les auteurs; mais, même dans ce cas, il est d'une psychologie un peu courte de présenter chaque émotion comme l'envers affectif d'une tendance déterminée, sans tenir compte des éléments qui se surajoutent à la tendance pour former le complexus émotionnel.

Dans la peur, des réactions de paralysie, d'affolement ou de fuite viennent neutraliser et déconcerter, en même temps que traduire, l'instinct de la conservation sous sa forme défensive. Dans la colère, de même, des réactions d'incohérence, d'agitation, d'ataxie, d'excitation, viennent encore gêner autant qu'aider l'instinct de la conservation sous sa forme agressive.

Nous avons ainsi dans la colère, dans la peur, dans la joie, dans la tristesse et dans l'émotion-choc des réactions de l'organisme mental et physique qui ne sont nullement impliquées dans la notion de la tendance principale, bien que l'existence de cette tendance soit la condition primitive et fondamentale du complexus émotionnel dans lequel elle est heurtée, satisfaite, non satisfaite, gênée, paralysée ou excitée.

V

LES PASSIONS[1]

La passion. Ses caractères propres.
En quoi elle se distingue de l'émotion et de l'inclination.

Le mot passion, par lequel on désignait au XVIIe siècle tous les états affectifs sans exception, a disparu de la langue psychologique, remplacé le plus souvent par le mot émotion. Ribot propose de le remettre en honneur, mais en l'appliquant à un état bien défini, distinct à la fois de l'émotion et de l'inclination.

I. La passion est distincte d'abord de l'émotion. C'est ce que KANT a établi d'une façon nette, précise, positive : « L'émotion, dit-il, agit comme une eau qui rompt sa digue, la passion comme un torrent qui creuse de plus en plus profondément son lit. L'émotion est comme une ivresse qu'on cuve ; la passion, comme une maladie qui résulte d'une constitution viciée ou d'un poison absorbé. » (KANT, § 73.)

Tandis que l'émotion est « un état primaire et brut », un mouvement instinctif, une réaction brusque et soudaine, (ex. la colère sous le coup d'un affront ou la peur à la vue du danger), tandis qu'elle est caractérisée par sa brièveté et sa violence, qu'elle est un état aigu, la passion est « de formation secondaire et complexe » ; elle est la pensée au service de l'instinct et des tendances ; elle est faite en partie de réflexion et de calcul, de volonté froide, raisonnée, systématique ; elle est caractérisée par « sa stabilité et sa durée » ; c'est un état chronique. Si l'on veut avec Ribot qu'elle soit une émotion, elle serait, en tout cas, comme il le dit lui-même, une émotion « *prolongée et intellectualisée*, ayant subi, de

1. Nous ne parlerons pas, au cours de ce chapitre, des affections proprement dites, comme l'amour maternel, l'amitié, etc. Bornons-nous à signaler dans es affections une inclination élective moins intense et plus régulière que dans la passion, et caractérisée par l'absence ou le peu d'importance des facteurs physiologiques (v. LALANDE).

ce double fait une métamorphose nécessaire ». Mais en réalité, l'émotion et la passion sont essentiellement distinctes, « malgré un fond commun », provenant d'une origine commune : la tendance; elles « sont non seulement différentes, mais *contraires* ». Elles ne s'observent pas chez les mêmes sujets : « Là où il y a beaucoup d'émotion, dit KANT, il y a généralement peu de passion. » Les tempéraments impulsifs et explosifs, sujets à des émotions brusques et violentes, confirme RIBOT, « ne sont pas propres à devenir des passionnés vrais. Ils sont des feux d'artifice ; les autres sont des hauts fourneaux qui brûlent toujours. Tout au plus sont-ils capables de quelques passionnettes sans durée qui, malgré leur fougue, ne sont que des émotions prolongées. » (RIBOT, D, 141).

D'où vient cependant qu'on a pu confondre l'émotion et la passion ? C'est que souvent elles se produisent ensemble, sont liées, dérivent d'un même principe et qu'elles ont en apparence les mêmes effets.

Il est clair que la passion ne dispense pas de l'émotion, mais plutôt y prédispose : elle a, comme la maladie chronique, des poussées imprévues qui la ramènent à la forme aiguë, c'est-à-dire au fracas de l'émotion : « une passion à longue durée est toujours traversée par des accès d'émotion » (RIBOT). Bien plus, les émotions sont proprement ce que STENDHAL appelle des « états de passion ». La passion n'existant pas en dehors de ses états, se manifestant en eux et par eux, il est naturel de la confondre avec eux. « Il y a, dit STENDHAL, des *passions :* l'amour, la vengeance, la haine, l'orgueil, la vanité, l'amour de la gloire », et il y a « des *états de passion :* la terreur, la crainte, la fureur, le rire, les pleurs, la joie, la tristesse, l'inquiétude. Je les appelle états de passion, parce que plusieurs passions différentes peuvent nous rendre terrifiés, craignants, furieux, riants, pleurants, etc. » (A, 141). En d'autres termes, les émotions sont les aspects divers et changeants, les manifestations explosives de la passion, les « états » par lesquels elle passe, ses modes.

Enfin, ce qui distingue la passion de l'émotion, ce n'est pas seulement que l'une est durable et l'autre passagère,

c'est encore et surtout que la première est complexe, qu'elle traverse des phases différentes et revêt des formes variables et même contraires, tandis que la seconde est simple et a un processus invariable. Ainsi on dira que l'*amour* est une *passion*, en raison, non pas de sa durée, mais de sa complexité, comme il ressort de ce qu'il passe par tous les sentiments : espérance, crainte, joie, tristesse, inquiétude, attendrissement, fureur, jalousie, etc. ; tandis qu'on appellera la *mélancolie* ou plutôt l'*état mélancolique*, une émotion, car, alors même que cet état se prolonge et devient permanent, il ne laisse pas d'être une simple façon de réagir et de sentir, pauvre de contenu, et toujours semblable à elle-même. Tout est, en effet, pour un mélancolique, prétexte à de nouvelles crises de désolation : rien n'éveillera chez lui l'enthousiasme, ni la colère, ni, à plus forte raison, la joie. L'émotion est donc uniforme, alors que la passion est protéiforme.

Si l'on remonte à l'origine de l'émotion et de la passion, on en saisira mieux encore la nature, partant les caractères propres et distinctifs. Tandis que l'émotion est un état réalisé, caractérisé par l'arrêt, la satisfaction, la désadaptation, la réadaptation des tendances (v. *Traité*, I, 463), la passion est une tendance privilégiée ou élue qui, se détachant des autres, s'organise, s'impose, devient le centre d'attraction de tous les sentiments et tend vers la réalisation. L'une est une force centrifuge, l'autre, une force centripète ; l'une est une dissipation, l'autre une concentration des mouvements ; l'une ressemble à l'aboulie, l'autre, à la volonté.

Ainsi l'émotion et la passion divergent en partant d'un même point (de l'inclination). Il ne pourrait arriver de les confondre qu'à ceux qui ne voient la passion qu'à travers ses manifestations sensibles, dont les émotions font partie, ou encore qu'à ceux qui ne voient dans la passion que la violence des sentiments. L'erreur est d'ailleurs fréquente : c'est ainsi que de grands émotifs, comme Mirabeau, Byron, Chateaubriand, Alfieri, Berlioz, sont pris pour des passionnés. Mais elle ne résiste pas à l'examen.

II. La passion, avons-nous dit, est distincte, non seule-

ment de l'émotion, mais encore de l'inclination. En quoi diffère-t-elle de l'inclination ? En nature ou en degré ? Il semble que ce soit simplement en degré. La passion est une inclination portée à l'excès, devenue prédominante, qui se subordonne toutes les autres ou qui les exclut. Si elle n'est pas une déviation de la nature, un phénomène pathologique, elle est au moins artificielle, en entendant par là simplement : acquise. Remontons donc à son origine. Comment vient-elle à se former ? On peut admettre qu'à l'origine, chez l'homme normal, « toutes les tendances existent » et qu'aucune n'est « en saillie », que « toutes sont au même niveau de médiocrité ». Mais cet équilibre affectif ne dure pas, sauf peut-être chez le type amorphe, qui est le contraire du passionné. Bientôt une ou plusieurs tendances apparaissent, plus fortes que les autres, qui impriment à l'individu une marque ou « modalité affective » (*mood*, *Stimmung*), laquelle n'est pas encore la passion, mais « est le terrain où elle germe » (Ribot, D, 7). En effet, la passion, entendue comme la rupture d'équilibre des tendances et la prédominance de l'une d'elles sur toutes les autres, a beau être, en un sens, un fait accidentel, qui aurait pu à la rigueur ne pas se produire, elle ne laisse pas, en un autre, d'être innée, fatale; elle est inscrite d'avance dans le tempérament, elle a une base et des conditions organiques.

On peut la concevoir, avec les Stoïciens, comme une maladie de l'âme. Mais toute maladie suppose, d'une part, l'introduction dans l'organisme d'un élément pathogène, de l'autre, une prédisposition du tempérament ou « diathèse ». « Physiologiquement, une cause extérieure, insignifiante, qui est sans influence sur l'homme sain, agit sur le diathésique dans le sens de sa diathèse. Psychologiquement (de même) un événement futile, qui serait sans prise sur un caractère froid et réfléchi, agit sur un prédisposé dans le sens de la moindre résistance. Il éveille la tendance latente qui fait éruption sous ce léger choc ..., et, au lieu de produire l'état diffus qui est le propre du sentimental ou les explosions multiples et variables qui sont la marque de l'émotif impulsif, il oriente, chez le passionné, la vie affective dans une direction unique où elle coule endiguée par l'effet d'un drainage éner-

gique qui dessèche tout le reste. » (RIBOT, D, 16 et 127-134.)

La passion est donc fatale ; on naît passionné ou du moins marqué pour la passion. La fatalité de la passion est celle du tempérament : cela est évident pour les passions liées aux appétits (celles du buveur, du gourmand, de l'amoureux) ; cela n'est pas moins vrai pour les autres. Toutes les passions ont une base organique, comme le prouve le fait qu'elles sont héréditaires. Les plus spirituelles en apparence, comme la passion religieuse, peuvent se matérialiser, de même que les plus organiques, comme l'amour sexuel, sont susceptibles d' « atteindre un intellectualisme subtil et raffiné ». Il suit de là qu'il n'y en a aucune à laquelle on ne puisse ou plutôt on ne doive assigner des causes physiques.

Cependant la passion n'est qu'ébauchée ou virtuellement contenue dans le tempérament ; il lui faut, pour naître et se développer, le concours des circonstances : un milieu favorable, l'entraînement, l'exemple, les « tentations ». Ce qui le prouve, c'est que chaque époque, chaque société, bien plus, chaque groupe social, a ses passions. Les passions, considérées du point de vue social, comme modifiées ou produites par le milieu et le reflétant, en portant la marque, c'est ce que Stendhal appelle « les mœurs ». Il y aurait, d'après lui, à distinguer, dans les passions, deux éléments : l'un, éternel, profond, intime, individuel ; ce sont les « passions » proprement dites ; l'autre, variable, soumis aux fluctuations de l'opinion et de la mode, superficiel, extérieur, social ; ce sont « les mœurs ». Les mœurs sont « ce que les hommes ont successivement jugé être bien, mauvais, ridicule, beau, de bon ton, de mauvais ton, cruel, doux, etc., etc. ». Elles « changent à peu près tous les cinquante ans ». Parmi les écrivains, les uns excellent dans la peinture des mœurs, les autres, dans celle des passions ; Corneille peint les *mœurs* romaines dans *Horace*, *Cinna*, espagnoles, dans *le Cid* ; Racine peint les *passions* dans *Andromaque*, qui est, à un autre point de vue, « une faible peinture de mœurs grecques ». En se plaçant toujours au point de vue littéraire, on peut dire encore que, d'une façon générale, les comédies vieillissent en tant que peinture des mœurs, tandis que la tragédie garde un intérêt

éternellement humain, quand, comme chez Racine, elle peint la passion. Cependant il ne faudrait pas pousser trop loin l'opposition de la passion et des mœurs : les mœurs sont la forme commune, que revêt toujours et nécessairement la passion individuelle, dans une société donnée; ce serait aussi se montrer trop rigoureux que de refuser de les tenir pour des passions, alors qu'elles sont bien souvent les seules passions que connaisse et puisse éprouver la majorité des hommes, à une époque et dans un milieu donnés. Car le mot de la Rochefoucauld est psychologiquement vrai : « Combien d'hommes ignoreraient l'amour, s'ils n'avaient jamais lu de romans ! »

La distinction stendhalienne de la passion et des mœurs est analogue à celle que Tarde établit entre l'imitation-coutume et l'imitation-mode. Il n'y a entre la coutume et la mode qu'une différence de durée, mais la durée est elle-même l'épreuve et le criterium de la passion : elle atteste que celle-ci a dans le tempérament des racines profondes, qu'elle est douée de vitalité et de force.

En résumé, la passion a pour cause première et fondamentale le tempérament individuel et pour cause occasionnelle et adjuvante le milieu social. Elle est de « formation » organique, mais elle subit d'importantes « transformations sociales ».

La passion proprement dite, considérée en dehors des conditions organiques dont elle dépend et des influences sociales qu'elle subit, a son principe dans « l'âme », mot par lequel Stendhal désigne le siège des sentiments et qu'il oppose à « la tête, ou le centre des combinaisons ». « L'âme obéit elle-même au *moi*, qui est le désir du bonheur. » L'homme n'a qu'une aspiration, qu'un désir : être heureux ; la passion est la forme sous laquelle il conçoit la réalisation de ce désir et l'effort par lequel il y tend. Stendhal la définit « l'effort qu'un homme, qui a mis son bonheur dans telle chose, est capable de faire pour y parvenir ». Chaque homme a sa passion et n'en peut avoir qu'une, qui dérive de son tempérament et de ses habitudes. La passion est, en chacun, la forme individualisée de son désir du bonheur.

Supposons réunies les conditions d'existence d'une passion : le terrain héréditaire, le tempérament individuel, le milieu social, tout un ensemble de circonstances favorables. Nous verrons éclore cette passion et nous en pourrons suivre l'évolution. Soit un homme formé à la dure école de la misère, naturellement avide de jouissances matérielles, et plus encore hanté par l'idée des besoins matériels et la difficulté d'y pourvoir. Cet homme deviendra avare. Un sentiment unique, exclusif, s'installera à demeure dans son âme, y fera le vide, et en chassera tout autre sentiment. L'avare en effet n'est plus qu'avare. Il n'est plus père : ses enfants ne représentent pour lui que des « charges », dont il cherche à s'exonérer; ainsi Harpagon ne songe qu'à se débarrasser d'un fils prodigue, qu'à marier sa fille « sans dot ». Il n'est plus homme : « c'est de tous les humains l'humain le moins humain » (Molière) ; il ne voit dans ses semblables, comme dit Rogues de Fursac, que « des instruments à utiliser ou des obstacles à renverser » ; il est fermé aux sentiments altruistes les plus élémentaires, comme la pitié pour les animaux; il laisse ses chevaux mourir de faim. *A fortiori* l'avare est-il fermé aux sentiments désintéressés, à l'amour de l'art, de la nature, etc. Il n'est pas même capable de sentiments égoïstes : il est dur à lui-même comme aux autres ; « il meurt de faim sur un grabat où sont enfouis ses trésors ». S'il ne réussit pas à se dessécher tout à fait, s'il lui reste encore au cœur quelque sentiment, ce sentiment est infecté par sa passion ; s'il est par exemple amoureux, il est amoureux ladre ; il veut bien régaler sa maîtresse, mais sans qu'il lui en coûte rien [1]. Par là on voit que la passion est un torrent dévastateur, qui ne laisse que des ruines. C'est son aspect négatif.

Mais elle en a un autre positif. Elle est une force assimilatrice ou organisatrice. Elle s'empare d'éléments étrangers,

1. Cf. J. Rogues de Fursac : *L'Avarice*. L'auteur, considérant l'avarice comme une maladie, en étudie les « causes » (la profession, la race, les prédispositions héréditaires), les « symptômes » (culte de l'argent, absence des sentiments affectifs, défaut d'imagination, volonté froide, dure, prédominance des réactions défensives sur les expansives, etc.). C'est une bonne analyse de la mentalité spéciale de l'avare.

les incorpore, en fait sa substance. Ainsi l'avare sait tirer parti des circonstances et des gens : il fait servir les autres à ses desseins, exploite leurs sentiments, bons et mauvais. Le père Grandet met à profit le dévoûment de sa servante, la tendresse et la candeur de sa fille, la passivité de sa femme ; il sait les faiblesses, les défauts et les vices de chacun, avec les besoins qu'ils engendrent ; par là il met les autres dans sa dépendance, les tient à sa merci ; quand il n'aurait sur eux d'autre supériorité que la persévérance dans les vues, il serait déjà leur maître ; il devient leur tyran, par l'absence de scrupules, par l'inaccessibilité à tout sentiment autre que l'amour de l'argent. Une pensée tournée vers une fin unique, quand s'y joint l'esprit de combinaison, de diplomatie et de ruse, devient une force invincible dans la lutte pour la vie.

La puissance organisatrice, qui se met au service de la passion, revêt deux formes, suivant que la passion elle-même est tournée vers l'action ou le rêve. Dans le premier cas, l'imagination dispose les événements en vue du succès, les tourne et les dirige vers les fins de la passion. Dans le second, elle flatte la passion au lieu de la servir, elle interprète en son sens ou selon ses désirs les événements et les circonstances.

STENDHAL, dans son livre *De l'amour*, a décrit, sous le nom de « cristallisation », cette opération de l'esprit, qui vient au secours de la passion naissante, la flatte, l'attise, l'entretient ou la berce d'espérances. C'est le premier stade de la passion ; mais le travail de l'esprit est le même, qu'il encourage, qu'il flatte ou qu'il serve efficacement la passion.

Dans l'amour, la « cristallisation » consistera, pour l'esprit, à tirer « de tout ce qui se présente la découverte que l'objet aimé a de nouvelles perfections ». (B, 5.)

Ainsi « un voyageur parle de la fraîcheur des bois d'orangers à Gênes sur le bord de la mer, durant les jours brûlants de l'été ; quel plaisir de goûter cette fraîcheur avec elle ! »

« Un de vos amis se casse le bras à la chasse ; quelle douceur de recevoir les soins d'une femme qu'on aime ! Etre toujours avec elle et la voir sans cesse vous ferait presque bénir la

douleur ; et vous partez du bras cassé de votre ami pour ne plus douter de l'angélique bonté de votre maîtresse. En un mot, il suffit de penser à une perfection pour la voir dans ce qu'on aime. » (B, 5.)

Toute passion, la haine comme l'amour, l'avarice comme l'ambition, débute ainsi, a sa cristallisation, c'est-à-dire qu'elle est ou tend à devenir une orientation de toutes les pensées et de toutes les images dans un sens ; d'un mot, elle est une idée fixe, et ramène tout à soi.

Mais ou cette idée se suffit à elle-même et se nourrit d'elle-même ; nous avons alors la passion romanesque, l'amour platonique ; ou elle tend à se réaliser, et nous avons alors la passion vraie, l'amour proprement dit. La passion, en effet, au sens plein et fort du terme, n'est pas rêverie, mais action. Elle n'est pas une griserie intellectuelle, une sentimentalité vague et romanesque ; elle ne se repaît pas d'images vaines ; elle est réaliste ; elle vit de sensations présentes, d'espérances fondées et de souvenirs précis.

Enfin elle est la pensée tendue vers un but. Ce but, elle en a conscience ; non seulement elle se le représente sans cesse, mais encore elle l'élève au-dessus de tout, elle le pose comme le suprême désirable. Elle juge tout par rapport à ce but, elle y ramène tout.

La passion et la raison. — La logique passionnelle.

Il suit de là que le raisonnement entre dans la passion, non pour la discuter ou la mettre en question, mais pour la satisfaire. Il y entre, dit Ribot, sous deux formes : 1° comme « raisonnement de justification » ; la passion a besoin de croire et de faire croire à sa légitimité : ainsi l'avare se juge et se déclare prudent, économe ; 2° comme « raisonnement constructif » : ainsi l'ambitieux « dresse son plan et comme un général habile le modifie au gré des circonstances ».

On oppose souvent, d'une part, la raison au raisonnement, de l'autre, la raison à la passion. La première opposition est artificielle : le raisonnement n'est pas sans doute toute la raison, mais il en est une forme particulière ; il en est

l'usage. La seconde est-elle mieux fondée ? La raison et la passion entrent-elles toujours et nécessairement en conflit ? S'excluent-elles l'une l'autre ? Ou, entrant en contact, l'une fausse-t-elle l'autre ? Y a-t-il, d'une part, la raison logique, de l'autre, la raison passionnée ? Faut-il définir la raison, le regard clair de l'esprit, « non humecté par les passions humaines » (Bacon), et la logique, la forme que revêt la pensée chez un esprit dénué de sensibilité ou qui ne se laisserait point affecter et troubler par les sentiments (Goblot) ? C'est la question que RIBOT a traitée dans sa LOGIQUE DES SENTIMENTS. Nous ne l'aborderons ici que dans la mesure où elle éclaire la psychologie de la passion.

En fait, la passion et la raison vont toujours ensemble, mais leurs rapports varient : tantôt la raison maîtrise, régente et même dirige la passion, tantôt la passion règne en souveraine, fait taire la raison ou ne la laisse parler qu'autant qu'elle la flatte ou la sert. Or la passion se mesure à la prédominance du sentiment sur la raison. La raison, chez le passionné, n'est pas absente, mais elle est prévenue. Il suit de là qu'elle revêt deux caractères en apparence contraires : elle est à la fois clairvoyante et bornée. En effet, si la passion ne donne pas l'intelligence, elle l'éveille, la stimule, la porte à son maximum et paraît l'élever au-dessus d'elle-même : c'est en cela que consiste sa lucidité ou ses lumières propres. Mais elle a aussi son aveuglement : elle voit ce qui lui nuit ou ce qui la sert, mais elle ne se voit pas elle-même, elle ne se juge pas, elle manque d'auto-critique. Au total, elle est d'une clairvoyance aiguë, mais partiale et exclusive.

En outre, la raison du passionné a sa logique propre, de même que son imagination a son tour spécial. Chez lui, dit RIBOT, les images « ne sont pas de simples états intellectuels ; elles sont accompagnées d'un état affectif, qui (en) est l'élément principal » (E, 32) ; d'un mot, elles sont des sentiments, non des idées. La prétendue idée fixe des passionnés n'est qu'un *sentiment dominant*, lequel commande tous les jugements, oriente toutes les pensées. Le raisonnement continue à jouer, et ne joue pas autrement, dans la passion que dans ce qu'on est convenu d'appeler la froide raison. D'où vient

que son mécanisme pourtant paraît faussé ? C'est que le passionné a son siège fait ; il ne cherche pas la vérité, il la possède, il la sent en lui ; il ne lui reste qu'à la démontrer aux autres ; il ne lui faut pour cela que des arguments et des preuves ; il n'est pas proprement en quête de raisons. C'est en cela que consiste la prévention et, du point de vue intellectuel, la passion, c'est la raison prévenue.

Nous empruntons à Rousseau un exemple de prévention, pris dans les *Confessions* entre mille : un retard s'étant produit dans l'impression de l'*Emile*, Rousseau voit là un complot des Jésuites tramé contre lui et s'en démontre ainsi l'existence.

« J'appris que le père Griffet, jésuite, avait parlé de l'*Emile* et en avait même rapporté des passages. *A l'instant mon imagination part comme un éclair*, et me dévoile tout le mystère d'iniquité : *j'en vis la marche aussi clairement et aussi sûrement que si elle m'eût été révélée. Je me fourrai dans l'esprit* que les jésuites, furieux du ton méprisant sur lequel j'avais parlé des collèges, s'étaient emparés de mon ouvrage; que c'étaient eux qui en accrochaient l'édition; qu'instruits par Guérin, leur ami, de mon état présent, et prévoyant ma mort prochaine, dont je ne doutais pas, ils voulaient retarder l'impression jusqu'alors, dans le dessein de tronquer, d'altérer mon ouvrage, et de me prêter, pour remplir leurs vues, des sentiments différents des miens. *Il est étonnant quelle foule de faits et de circonstances vint dans mon esprit se calquer sur cette folie, et lui donner un air de vraisemblance, que dis-je ? et m'y montrer l'évidence et la démonstration.* Guérin était totalement dévoué aux jésuites ; je le savais. Je leur attribuai toutes les avances d'amitié qu'il m'avait faites... J'avais toujours senti, malgré le patelinage du père Berthier, que les jésuites ne m'aimaient pas, non seulement comme encyclopédiste, mais parce que mes principes de religion étaient beaucoup plus contraires à leurs maximes et à leur crédit que l'incrédulité de mes confrères, puisque le fanatisme athée et le fanatisme dévot, se touchant par leur commune intolérance, peuvent même se réunir, comme ils ont fait à la Chine, et comme ils font contre moi ; au lieu que la religion

raisonnable et morale, ôtant tout pouvoir humain sur les consciences, ne laisse plus de ressources aux arbitres de ce pouvoir. Je savais que M. le Chancelier était aussi fort ami des jésuites ; je craignais que le fils (Malesherbes), intimidé par le père, ne se vît forcé d'abandonner l'ouvrage qu'il avait protégé... Je savais de plus, et M. de Malesherbes me le dit lui-même, que l'abbé de Grave, qu'il avait chargé de l'inspection de cette édition, était encore un autre partisan des jésuites. *Je ne voyais partout que les jésuites*, sans songer qu'à la veille d'être anéantis, et tout occupés de leur propre défense, ils avaient autre chose à faire que d'aller tracasser sur l'impression d'un livre où il ne s'agissait pas d'eux. J'ai tort de dire « sans y songer », car j'y songeais bien, et c'est même une objection que M. de Malesherbes eut soin de me faire sitôt qu'il fut instruit de ma vision : mais, par un autre de ces travers d'un homme qui, du fond de sa retraite, veut juger du secret des grandes affaires dont il ne sait rien, je ne voulus jamais croire que les jésuites fussent en danger, et je regardais le bruit qui s'en répandait comme un leurre de leur part pour endormir leurs adversaires. » (*Confessions*, I, liv. I)[1].

Ce soupçon à la fois si gratuit et si raisonné, si vain et si subtil, ce délire de persécution, si admirablement analysé, peut être pris pour type du raisonnement passionnel. Ce qu'il y a de particulier dans ce raisonnement, ce qui constitue son originalité, son trait essentiel et caractéristique, c'est un acharnement à se tromper, qu'on dirait volontaire, c'est une débauche de logique au sein de l'erreur. On a dit que l'amour, pris pour la passion en général, a un bandeau sur les yeux : ce bandeau lui cache ce qu'il ne veut pas voir, mais lui fait voir d'autant mieux ce qu'il veut voir, c'est-à-dire ce qu'il imagine. Comme une plante ne puise dans le sol que les sucs nécessaires à sa nourriture, l'idée fixe du passionné ne tire à elle que les idées en conformité avec elle. La passion est donc à la fois déraisonnable et logique, et elle est d'autant plus déraisonnable qu'elle est plus logique,

1. Cette page de Rousseau contient un admirable exemple d'interprétation passionnelle rectifiée. On sait que Rousseau fit souvent des interprétations morbides qu'il ne rectifiait pas.

qu'elle pousse plus loin le raisonnement, en partant de son idée fixe ou de sa marotte. On peut dire avec Ribot que la passion a sa logique propre, si l'on a en vue la *fin* qui dirige ou vers laquelle tend le raisonnement, l'idée dont l'esprit est prévenu ou préoccupé ; mais elle relève de la logique commune, à considérer le raisonnement en lui-même, quant à son *mécanisme*. Peut-être faut-il ajouter seulement que le raisonnement passionnel est un raisonnement sans critique, dans lequel tout argument est tenu pour valable et tout indice devient preuve, pourvu que la passion y trouve son compte. Ainsi, comme Georges Dumas l'a montré (D, 483) [1], on peut toujours reconstituer le syllogisme par lequel débute ou selon lequel se développe la passion, mais on est frappé du caractère artificiel et puéril du lien qui, dans ce syllogisme, existe entre les idées. Exemples : un Français, épris de naïveté et de candeur, tombe amoureux d'une Anglaise, parce qu'elle balbutie le français : il associe les idées de parler enfantin et de candeur, il conclut de l'une à l'autre et aime, comme ayant une âme enfantine, une femme qui parle comme un enfant. De même, une jeune fille, aimant passionnément son père, s'éprend d'un homme plus âgé qu'elle, parce qu'il a connu et aimé son père : elle associe dans son esprit les termes : amour paternel, amour, et, dans son cœur, s'opère le transfert d'un sentiment à l'autre. Une femme, jalouse d'une Espagnole, soufflette son mari, parce qu'il fume un cigare espagnol : elle voit la preuve certaine de sa trahison dans la provenance de ce cigare suspect. Qu'on rapproche ces raisonnements ou associations d'idées de ceux qu'on a vus plus haut dans Rousseau : on reconnaîtra qu'ils sont de même nature et qu'il n'y a entre celui-ci et ceux-là qu'une différence de complexité.

En réalité, la passion est un sentiment qui évolue selon ses lois propres, qui se raccroche à tout, tire parti des moindres circonstances, alors qu'elle paraît être et se fait surtout l'illusion d'être un raisonnement qui se déroule. Il suit de là

1. On trouvera dans l'article de Dumas des exemples de raisonnements analogues, empruntés à la jalousie.

qu'elle dure ce que peut durer un sentiment, dont les conditions de vie sont elles-mêmes de nature organique. La naissance et le développement de la passion sont des phénomènes « naturels » ; encore qu'elle appelle la raison à son aide et l'emploie à son service, la passion ne se forme pas, ne se maintient pas par la raison ; elle est un sentiment qui ne tire sa vie que de lui-même et qu'on ne saurait ranimer quand il a épuisé sa vitalité ou tari sa sève. Ribot a cherché suivant quelles lois la passion meurt ou se dissout ; il a montré qu'elle peut finir par épuisement, par satiété et dégoût ; parfois elle se retourne contre elle-même et se change en son contraire ; c'est ainsi qu'après avoir épuisé les joies de l'ambition ou en avoir reconnu le néant, Charles Quint s'enferme au monastère de Saint-Just ; d'autres fois, la passion se porte d'excès en excès et finit tragiquement par la folie ou la mort. Mais, de quelque façon qu'elle meure, comme de quelque façon qu'elle naisse et se développe, on voit qu'elle obéit toujours à des lois fatales, et que la raison compte pour peu, même pour rien, dans son évolution et sa dissolution.

La passion et le caractère.

La passion s'oppose à la volonté et au caractère non moins qu'à la raison. Elle n'exclut pas la raison, mais elle ne comporte ou ne supporte qu'une raison sans critique ; de même, elle n'exclut pas la volonté, mais elle n'admet ou ne laisse subsister qu'une volonté sans frein et sans règle, qui ne se juge ni ne se possède ni ne se contient, qui n'est donc pas la maîtrise de soi. Quand elle est développée, portée à son maximum d'intensité, la passion absorbe la personnalité tout entière et paraît se confondre avec elle ; elle est alors inconsciente. Ainsi Napoléon ne se savait pas ambitieux ; l'ambition était si bien devenue sa nature qu'il ne la sentait pas plus en lui que la circulation du sang dans ses veines. Mais, à ce degré, la passion, bien qu'énergique et forte, persévérante et suivie, n'est pas le caractère ; elle est plutôt à l'extrême limite du caractère, lequel est *conscius* et *compos sui*.

Classification et généalogie des passions.

Après avoir étudié la passion, il faut en indiquer les espèces. Il semble qu'il n'y ait qu'à calquer la classification des passions sur celle des inclinations. Toute passion dérivant d'une inclination, étant une inclination portée à l'excès, prédominante, exclusive, il devrait y avoir exactement autant de passions que d'inclinations ; mais, en fait, il y en a bien plus ; chaque passion est un composé dans lequel entrent toutes les inclinations ; c'est le dosage des inclinations diverses ou l'équilibre particulier qu'elles forment, qui constitue la passion proprement dite, et de pareils composés sont en nombre infini, d'une variété déconcertante. Il conviendra donc de s'en tenir à des divisions générales.

On distinguera d'abord les passions d'après leur *origine* : elles dépendent, les unes, de conditions physiologiques, les autres, de conditions intellectuelles. Quand les conditions intellectuelles l'emportent ou prédominent (car elles ne se rencontrent jamais seules), on a les passions de tête, factices, romanesques ou sentimentales, comme la passion chevaleresque ou le sentiment de l'honneur, — le stoïcisme entendu, non comme la doctrine qui porte ce nom, comme le sentiment ou la passion, issu de cette doctrine, — les sentiments à la Corneille, à la Plutarque, ce que Rousseau appelait son âme romaine, etc. Quand la passion, au contraire, est à base physiologique, on a la sensualité sous toutes ses formes : érotisme, gourmandise, ivrognerie, etc. Mais, en fait, toute passion est mixte : ainsi l'amour est à la fois cérébral et organique, sentimental et sensuel : il présente ces deux aspects, ensemble ou tour à tour. Les passions les plus éthérées, les plus platoniques retentissent sur l'organisme et sont inscrites d'avance dans l'organisme, et inversement les passions les plus élémentaires, les « passions nutritives » (gourmandise, ivrognerie), peuvent toujours être, à quelque degré, des besoins transformés par l'imagination, idéalisés. Ainsi, pour Brillat-Savarin, manger, c'est cultiver un art, combiner des sensations délicieuses, exquises, goûter le plaisir par excel-

lence ; c'est donc plus qu'assouvir un appétit. De même, « l'alcool est au peuple, dit Tarde, ce que le sucre est à l'enfant : la poésie de la vie digestive ». Bien plus, l'habitude de boire serait, sous une forme grossière, illusoire, une satisfaction donnée à la poursuite de l'idéal. « Ce que le politicien dit à son journal ou le libertin à sa courtisane, l'Arabe accroupi le dit à sa pipe ou le paysan attablé à son petit verre et à sa bouteille : Mens-moi, trompe-moi, abuse-moi, arrache-moi au combat de la vie et procure-moi sans lutte l'illusion de la puissance ou du bonheur ! »[1]

Par suite la passion appelée à se développer le plus et à devenir la plus forte sera celle qui offre à l'imagination le plus de prises, en même temps qu'elle répond au besoin physiologique le plus intense. Telle est la passion de l'amour, dans laquelle entrent l'instinct, la sensualité, l'égoïsme, la jalousie, la sympathie, la tendresse, l'admiration, le respect, parfois le mépris et la haine. L'amour est une combinaison complexe, raffinée et subtile de sentiments divers, à base physiologique.

Mais toute passion, quelle qu'elle soit, est à quelque degré intellectuelle et sensuelle. Ainsi, quand on croit diviser les passions d'après leur origine, on les divise en réalité d'après leur degré d'évolution ; c'est comme si on distinguait des passions élémentaires et des passions développées. Cette distinction pourtant a son importance ; elle montre combien les passions sont susceptibles de revêtir de formes diverses et en nombre, pour ainsi dire, infini, par le seul fait de leur complication.

On peut diviser encore les passions d'après leurs *fins*. La passion peut être définie la poursuite exclusive d'une fin convoitée : cette fin, jugée une perfection, un bien, c'est soit la richesse, soit les honneurs, soit tout autre objet. Il y a donc autant de passions que de fins désirées ou désirables : l'avarice, l'ambition, etc. Mais il serait trop long d'énumérer tous les objets du désir ; il vaut mieux distinguer les passions d'après la nature du désir et ses formes diverses.

Si les fins de la passion sont actuellement atteintes, on a

1. Même thèse dans Renan : *L'Eau de Jouvence*.

ce que RENOUVIER appelle (268), dans son langage précis, rigoureux, mais éloigné de l'usage commun et dont nous lui laissons la responsabilité, les « passions possédantes », dont le caractère est la stabilité, le repos : ce sont la joie et la tristesse, la joie, qui serait le passage d'une perfection moindre à une perfection plus grande ; la tristesse, qui serait le passage d'une perfection plus grande à une perfection moindre (Spinoza). Si les fins de la passion se perdent dans un avenir plus ou moins éloigné, on a les « passions développantes », dont le caractère est le changement ou l'aspiration au changement : ce sont le désir et l'aversion, le désir, dans lequel l'état initial serait une imperfection sentie (manque, besoin) et où l'état final comporterait une perfection relative (vide comblé, besoin satisfait) ; l'aversion, dans laquelle c'est, au contraire, la perfection qui serait l'état initial et l'imperfection l'état final. La joie et la tristesse, le désir et l'aversion seraient les passions fondamentales, d'où dériveraient ou auxquelles se ramèneraient toutes les autres.

La passion étant ramenée finalement au désir, si on considère le désir lui-même sous ses deux aspects, comme pouvoir d'impulsion et comme pouvoir d'arrêt, on distinguera les passions dynamiques « d'allure fougueuse et effrénée », comme l'amour, l'ambition, et les passions statiques, froides et contenues, comme l'avarice, les premières de nature expansive, répondant au pouvoir d'impulsion, les secondes, de nature inhibitrice, répondant au pouvoir d'arrêt.

A un autre point de vue, on pourra considérer le désir comme fort ou faible, sa force procédant de l'excès ou du défaut de tempérament, de la violence des penchants ou de la faiblesse de la volonté ; de là encore deux sortes de passions, très différentes quant à leur fréquence et quant au traitement moral qu'elles comportent.

Enfin si, considérant toujours la passion comme un désir, on a en vue la façon dont ce désir se satisfait, atteint ou manque sa fin, on obtient encore une classification nouvelle. Rattachant les passions aux besoins, on distinguera celles qui en sortent directement, et celles qui en sont des déviations, des dérivatifs, celles par lesquelles on satisfait et

celles par lesquelles on trompe le besoin, on lui donne le change, Ainsi le besoin intellectuel se satisfait comme il peut, selon les circonstances, selon les goûts et facultés de chacun ; il engendre tantôt la passion de la science, tantôt les manies (manie des livres, des tableaux, des collections, des timbres-poste, etc.). Il en est de même du besoin affectif : les vieilles filles transportent sur les chats et les chiens, sur les œuvres philanthropiques, sociales, religieuses, etc., leur tendresse sans emploi. Les passions factices se multiplient avec la civilisation. Généralement elles avortent ; c'est pourquoi on les appelle les petites passions. On les raille, oubliant que toute passion est factice et ne remarquant pas que, s'il en est de ridicules, il en est aussi de touchantes et même de sublimes. On oublie encore que la passion vaut psychologiquement par elle-même, non par son objet. Cet objet, si misérable et indigne qu'il soit, le sujet le pose comme la fin suprême ou le bien en soi ; il en fait sa religion, son dieu : *sua cuique Deus fit dira cupido.* Il vit pour lui, il s'y dévoue, ou plutôt sa passion est sa vie, et c'est pourquoi il ne peut s'en déprendre, alors qu'elle fait son tourment, alors même qu'il la désapprouve, la juge.

Toutes ces classifications, comme on voit, sortent les unes des autres ou plutôt partent d'une même conception ou définition de la passion ; il n'y a pas d'intérêt à les pousser plus loin ; il suffit d'indiquer le principe auquel elles se rattachent et la méthode suivant laquelle on pourrait les développer. On abandonne aujourd'hui avec raison la classification pour la « généalogie » des passions. Quand on sait en effet comment les passions s'engendrent, on voit comment elles peuvent se déduire les unes des autres : on n'a plus alors à les classer ; elles se classent d'elles-mêmes.

BIBLIOGRAPHIE

ALRUTZ (Sidney). A. *Ueber Schmerz und Schmerznerven.* Skandin. Arch. f. Physiologie, 1906, p. 1.
— B. *Die verschiedenen Schmerzqualitäten.* Ibid., 1909, XXI, p. 237.
ANGELL (J. Rowland) et MC LENNAN (S. F.). *The organic effects of agreeable a. disagreeable stimuli.* Psychol. Review, III, 1896.
BAIN. A. *Les émotions et la volonté*, 1859. Trad. fr., Paris, Alcan, 1885.
— B. *Pleasure and Pain.* Mind, 1892, I, p. 161.
BEAUNIS. *Les sensations internes.* Paris, Alcan, 1889.
BERGSON. *L'énergie spirituelle.* Paris, Alcan, 1919.
BINET et COURTIER. *Influence de la vie émotionnelle sur le cœur, la respiration et la circulation capillaire.* Année Psychol., 1897, p. 65-126.
BLIX (Magnus). *Experimentelle Beiträge zur Lösung der Frage über die specifische Energie der Hautnerven.* Zeitschr. f. Biol., XXI.
BOURDON. *La sensation de plaisir*, Rev. Phil., 1893, T. II, p. 225.
BRAHN (Max). *Experimentelle Beiträge zur Gefühlslehre.* Philosophische Studien, XVIII, 1903, p. 127-188.
CANNON (W. B.). A. *Les bases physiologiques de la soif.* Revue générale des Sciences, 15 février 1919.
— B. *A consideration of the nature of hunger.* Harvey Lectures, New York, 1911-1912, p. 130.
CANNON et WASHBURN. *An explanation of hunger.* American J. of Physiol., t. XXIX, p. 441, 1912.
CARLSON. *Control of hunger in health and disease.* Harvey Lectures, New York, 1915-1916.
CASTEX. *La douleur physique.* Thèse de Paris, 1905.
DESCARTES. A. *Compendium musicae.* Praenotanda 2 et 3. Amstelodami, 1650.
— B. *Les Passions de l'Ame.* Amsterdam, 1644. Paris, de Sercy, 1650.
DUMAS (Georges). A. *La tristesse et la joie.* Paris, Alcan, 1900.
— B. Préface de la traduction de LANGE. *Les émotions.*
— C. Préface de la traduction de W. JAMES. *Théorie de l'émotion.*
— D. *L'association des idées dans les passions.* Rev. Phil., juin 1891.
DUMONT (Léon). *Théorie scientifique de la sensibilité.* Paris, Alcan, 1890.
EBBINGHAUS. *Grundzüge der Psychologie.* Leipzig, 1905.
FÉRÉ. *Sensation et mouvement.* Paris, Alcan, 1887.
FREY (VON). *Untersuchungen über die Sinnesfunktionen der menschlichen Haut.* Leipzig, Hirzel, 1896 (Ac. de Saxe).
— B. *Beiträge zur Physiologie der Haut.* Berlin, 1895.
GENT. Travaux du laboratoire de psychologie de Leipzig, cités par

WUNDT (B, 291) et publiés plus tard sous le titre : *Volumpulscurven bei Gefühlen und Affekten.* Philosophische Studien, XVIII, 1903.
GOLDSCHEIDER. A. *Ueber den Schmerz.* Berlin, Hirschwald, 1894.
— B. *Das Schmerzproblem.* Berlin, Springer, 1920.
HEAD. *On disturbance of sensation with especial reference to the pain of visceral disease.* Brain, XVI, 1893.
HÖFFDING. *Esquisse d'une psychologie fondée sur l'expérience.* Trad. Poitevin. Paris, Alcan, 1900.
IOTEYKO. *Les substances algogènes.* Journal de Neurologie, Paris, 1905.
IOTEYKO et STEFANOWSKA. *Psychophysiologie de la douleur.* Paris, Alcan, 1909.
JAMES (William). *Principles of Psychology.* London, Macmillan, 1892.
KANT. *Anthropologie*, liv. III. Berlin, Heimann, 1869.
KIESOW. *Zur Psychologie der Mundhöhle.* Philos. Studien, XIV, p. 567-588.
KÜLPE. A. *Grundriss der Psychologie.* Leipzig, Engelmann, 1893.
— B. *Pour la psychologie du sentiment.* Journal de Psychologie, janvier 1910, p. 1-13.
LALANDE. *Vocabulaire technique et critique de la philosophie.* Art. *Affection.* Bulletin de la Soc. franç. de Philosophie, 1901-02, p. 187.
LANDOIS. *Traité de Physiologie humaine*, trad. française. Paris, Reinwald, 1892.
LAPINSKY. *La nature de la douleur.* Ettinger, Saint-Pétersbourg, 1913.
LARGUIER DES BANCELS. *Introduction à la Psychologie. L'instinct et l'émotion.* Paris, Payot, 1921.
LEHMANN. *Die Hauptgesetze des menschlichen Gefühlsleben.* Leipzig, Reisland, 1892.
LONGET. *Traité de Physiologie*, t. I. Paris, Germer Baillière, 1868.
LUSSANA. *Fisiologia del dolore.* Milano, 1859.
MAC DOUGALL. *An introduction to social psychology.* London, Methuen, 1908.
MAIRET. *La jalousie.* Montpellier, Coulet, Paris, Masson, 1908.
MALEBRANCHE. *De la recherche de la vérité*, liv. IV et V. 1675.
MANTEGAZZA. A. *Physiologie de la douleur.* Paris, Alcan, 1888.
— B. *Physiologie du plaisir.* Trad. Combes de Lestrade, Paris, Alcan, 1886.
MAYER (André). *La soif.* Thèse de médecine, Paris, Alcan, 1901.
MEYER. *Der Schmerz. Eine Untersuchung der psychologischen und physiologischen Bedingungen des Schmerzvorganges.* Wiesbaden, 1900.
MEUMANN, voir ZONEFF.
MIGNARD. *La joie passive.* Journal de Psychologie, mars 1909.
MONTESANO (G.). *Sentimenti e emozioni.* Roma, 1916.
MORAT et DOYON. *Traité de Physiologie.* T. II. *Fonctions d'Innervation.* Paris, Masson, 1902

Mosso. *La peur.* Paris, Alcan, 1886.
Nagel. A. *Ueber den Ort der Auslösung des Blendungsschmerzes.* Klin. Monatsbl. f. Augenkr., 1901, XXXI.
— B. *Ueber den Blendungsschmerz.* Ibid., XLI, 1903.
— C. *Die Sensibilität der Conjonctiva und Cornea des menschlichen Auges.* Pflügers Archiv, LIX, p. 563-595.
Oppenheimer. *Schmerz und Temperaturempfindung.* Berlin, 1893.
Paulhan. A. *Les phénomènes affectifs et les lois de leur apparition.* Paris, Alcan, 1887.
— B. *Les transformations sociales des sentiments.* Paris, Flammarion, 1920.
Renouvier. *La science de la Morale.* I, 3e section. Les Passions, p. 268, sq. Paris, Alcan, 1908.
Revault d'Allonnes. *Les inclinations.* Paris, Alcan, 1908.
Ribot. A. *Psychologie des sentiments.* Paris, Alcan, 1896.
— B. *Problèmes de Psychologie affective.* Paris, Alcan, 1910.
— C. *Psychologie de l'attention.* Paris, Alcan, 1889.
— D. *Essai sur les passions.* Paris, Alcan, 1907.
— E. *Logique des sentiments.* 4e éd., Paris, Alcan, 1912.
Richet. A. *L'homme et l'intelligence.* Paris, Alcan, 1887.
— B. *Y a-t-il des nerfs spéciaux pour la douleur ?* Rev. Scient., 1896, p. 713.
— C. *Dictionnaire de Physiologie*, article *Douleur.* Paris, Alcan (en cours de publication).
Rivers (W. H. R.). *Instinct and the inconscious.* Cambridge University Press, 1920.
Rogues de Fursac. *L'avarice.* Paris, Alcan, 1911.
Schiff. A. *Untersuchungen zur Physiologie des Nervensystems.* Frankfurt a. M., Rütter, 1855.
— B. *Leçons sur la physiologie de la digestion.* Florence et Turin, Loescher, 1867.
Séglas et Barat. *Le rôle de l'émotion en pathologie mentale.* Journal de Psychologie, mars 1913, p. 81-110.
Sherrington. *The skin and common sensation.* In *Text-Book of Physiology* de Schaefer. T. II, p. 900.
Sollier. *Le mécanisme des émotions.* Paris, Alcan, 1905.
Spalding. Macmillan's magazine, XXVII, p. 282, 1873.
Spencer. *Principes de Psychologie.* Trad. Ribot-Espinas. Nouv. éd., Paris, Alcan, 1898.
Stefanescu-Goanga (F.). *Experimentelle Untersuchungen zur Gefühlsbetonung der Farben.* Psychologische Studien, VII, 1911-12, p. 284-335.
Stendhal. A. *Correspondance* (1800-1842), vol. I.
— B. *De l'amour.*
Strong. *The psychology of Pain.* Psych. Rev., 1895, p. 329.
Sully (James). *Psychology.* T. II.

THUNBERG. A. *Untersuchungen über die relative Tiefenlage der Kälte- Wärme- und Schmerzperzipirenden Nervenenden in der Haut.* Skand. Arch. f. Physiologie, 1901, XI.

— B. *Physiologie der Druck- Temperatur- und Schmerzempfindungen.* In *Handbuch der Physiologie des Menschen* de W. NAGEL. Braunschweig, Vieweg, 1905-1910.

TISSIÉ (Ph.). *Y a-t-il des nerfs spéciaux pour la douleur ?* Rev. Scient., 1897, VIII, p. 402.

TITCHENER. A. *Lectures of the elementary psychology of feeling and attention.* New York, 1898.

— B. *Zur Kritik der Wundt'schen Gefühlslehre.* Zeit. f. Psychol., XIX, 1899, p. 321-326.

— C. *Ein Versuch die Methode der paarweisen Vergleichung auf die verschiedenen Gefühlsrichtungen anzuwenden.* Phil. Stud., XX (Festschrift), 1903, p. 382-406.

TURRO (Ramon). *Psychophysiologie de la faim.* Journal de Psychologie, 1910, pp. 289-300, 409-432 ; 1911, pp. 332-354, 417-435.

VAN GEHUCHTEN. *Anatomie et Physiologie du système nerveux.* Louvain, Uystpruyst, 1906.

WUNDT. A. *Bemerkungen zur Theorie der Gefühle.* Philosophische Studien, t. XV, 1900, p. 149-182.

— B. *Grundzüge der physiologischen Psychologie.* 5e éd., 3 vol., Leipzig, Engelmann, 1902.

WERTHEIMER. *La douleur et les nerfs dolorifiques.* Année Psychologique, XIII, 1907, p. 370.

ZIEHEN. *Eine Hypothese über den sogenannten « gefühlserzeugenden Prozess ».* Zeitschrift für Psych. und Physiol. der Sinnesorgane, XXXI, 1903, p. 215-219.

ZONEFF et MEUMANN. *Ueber Begleiterscheinungen psychischer Vorgänge in Athem und Puls.* Philosophische Studien, XVIII, 1903, p. 1-113.

CHAPITRE IV

LES IMAGES[1]

(L. Barat, *révisé par* I. Meyerson.)

Sous le nom d'images, nous étudierons des phénomènes psychiques analogues à la sensation en ce que l'élément représentatif y est prédominant, et différents de cette dernière en ce qu'ils sont ou semblent indépendants de toute excitation extérieure. Le mot « image » désignera d'ailleurs le plus souvent un élément représentatif isolé par abstraction d'un état de conscience complexe. Le mot « représentation » est réservé de préférence à des combinaisons complexes d'images.

I

IMAGE ET PENSÉE[2]

L'intérêt suscité, chez les psychologues, par les images a subi de singulières variations. Les anciens philosophes semblaient en général s'attacher beaucoup plus aux opérations intellectuelles qu'à leurs matériaux représentatifs. Les associationnistes eux-mêmes négligent en réalité d'étudier

1. Ce chapitre avait été rédigé par Barat alors que sa pensée, complètement dégagée des conceptions de l'Ecole atomiste, en gardait cependant encore en partie le vocabulaire. Nous avons fait quelques retouches et ajouté l'exposé des conceptions de l'Ecole de Würzburg et de Binet sur la pensée sans images (503-513). — I. M.

2. V. *Traité*, II, 113.

la nature et les propriétés psychiques des images, pour expliquer avant tout leurs modes d'évocation et de groupement.

Au contraire, toute une série de psychologues et de physiologistes arrivent à considérer l'image mentale comme la base de toute vie psychique. Les physiologistes enseignent en quels points du cerveau sont recueillies et conservées les traces des excitations sensitives et sensorielles ; suivant quelles voies elles s'associent et se réveillent réciproquement ; comment elles peuvent être détruites ou isolées par des lésions en foyer. Dans ces constatations d'ordre anatomique, physiologique et pathologique, les psychologues puisent une conception nouvelle des fonctions psychiques. La mémoire, l'expérience, les fonctions supérieures de l'intelligence elles-mêmes, apparaissent comme des modes variés de combinaisons d'images ; les images motrices dirigent les mouvements volontaires et, en particulier, ceux du langage. L'esprit devient, suivant l'expression de TAINE, « un polypier d'images ».

Depuis quelques années, une vive réaction se manifeste contre ces théories. L'atomisme psychologique de Bain et de Taine cède partout la place au dynamisme de W. JAMES et de BERGSON. En particulier, on s'aperçoit que l'image n'a pas en réalité d'existence indépendante dans le présent, pas d'identité dans la durée. La vie psychique, continue et fluente, ne se résume pas en une juxtaposition d'éléments isolés, définis et durables.

Par des méthodes d'introspection et de questionnement [1], Binet et l'Ecole de Würzburg mettent en évidence la fréquence des opérations intellectuelles sans images et la pauvreté du rôle joué par ces dernières.

MARBE, au cours de recherches sur le jugement, constate l'existence d'états de conscience sentis ou connus sans représentation. Il donne comme exemples le doute, la surprise, l'hésitation, etc., qu'il réunit sous le nom d'attitudes de la conscience (*Bewusstseinslagen*).

1. V. *Traité*, I, 22.

Ach, étudiant l'activité volontaire, y découvre « la présence actuelle d'un savoir sans images » (*das Gegenwärtigsein eines unanschaulich gegebenen Wissens*) (A, 210). Le contenu de ce savoir est complexe, on ne saurait l'analyser; cependant il intéresse une région bien déterminée de notre connaissance.

Le mot inducteur[1], la sensation, simples heurts d'abord, deviennent créateurs d'un état de tension : la *Bewusstheit*. Au travers des sensations accessoires : visuelles, auditives, kinesthésiques, etc., ou de leurs souvenirs, des tendances essentielles, résultat d'expériences passées, se font jour. Elles s'éveillent, s'amassent en nous, se pressent sous le seuil de la conscience. Peu d'entre elles franchissent ce seuil, deviennent images; celles qui apparaissent ainsi à la surface ne renferment qu'une faible partie du sens du mot, elles ne sont qu'un signe, qu'un symbole. La signification profonde est contenue dans les éléments non représentés, et nous la sentons d'autant plus forte que ces éléments sont plus nombreux, plus étroitement serrés sous le seuil de la conscience.

Le savoir sans images n'est pas un état immuable. Son intensité peut varier : la répétition l'affaiblit, le langage intérieur, l'attention durable l'augmentent. Les divers éléments du complexe peuvent d'ailleurs avoir une intensité, une clarté inégale : selon les moments, tel d'entre eux peut pâlir ou au contraire s'affirmer (A, 212). A cause de cela la Bewusstheit est subjective, elle dépend de l'expérience individuelle, varie avec les individus et les moments de la vie de chacun.

Ach distingue et décrit en détail quatre sortes de Bewusstheit : de signification (extension et compréhension d'un mot), de détermination (action volontaire), de tendance (recherche d'un mot oublié, etc.), de relation entre impressions successives (surprise, doute, etc.).

A côté de la Bewusstheit, connaissance précise qui dirige

1. Le mot inducteur (*Reizwort*) est le mot prononcé devant un sujet dont on veut étudier la réaction; le mot induit, mot de réaction, est la réponse du sujet.

l'action volontaire, Ach décrit la *valence*, tendance agissante.

L'image n'est donc plus l'essentiel de la pensée. Son évocation, utile il est vrai, dépend entièrement d'une tendance, du savoir non représenté.

WATT, étudiant l'activité intellectuelle, par la méthode des associations prédéterminées[1], aboutit à des conclusions voisines.

La représentation et la pensée, l'image et sa signification sont séparées, indépendantes l'une de l'autre. Elles sont souvent inadéquates. L'image qui apparaît peut ne correspondre ni au mot inducteur ni au mot de réaction, ou n'y correspondre qu'en partie, comme chez ce sujet de Watt qui, au mot inducteur « orchestre », réagit par le mot « violon », a une image très vive de tuyaux d'orgue, et simultanément la conscience très nette que le mot ne correspond point à l'image (324). L'image reste « générale » et vague, quand le mot inducteur évoque une quantité de représentations qui ne peuvent coïncider. On peut se demander si, dans ce cas, le caractère de généralité réside dans la direction de pensée qui accompagne l'image ou dans l'image même[2]. Watt ne résout pas la question.

Dans les cas de « reproduction à direction unique » (les plus fréquents), quand le sujet trouve la solution dans la direction où il la cherche, le mot de réaction peut apparaître de quatre manières différentes : 1° après l'évocation d'une image visuelle (plus ou moins nette) ; 2° après l'évocation d'une image verbale (estompée parfois jusqu'à n'être plus qu'une « attitude de conscience ») ; 3° sans aucune image intercalaire et après recherches ; 4° sans image intercalaire et sans recherches, comme sous l'effet d'un déclenchement mécanique (303-5). D'autres modalités sont d'ailleurs possibles, mais Watt ne les a pas rencontrées.

1. Le mot de réaction, dans ces expériences, doit être dans un rapport logique déterminé avec le mot inducteur. Pratiquement, on propose au sujet l'une des six épreuves suivantes : trouver un concept surordonné, — un concept subordonné, — un tout, — une partie, — un concept coordonné, — une autre partie d'un tout commun, — par rapport au concept exprimé par le mot inducteur.

2. V. *Traité*, I, 511 et II, 135.

La nature et les fonctions de l'image dépendent, dans tous les cas, de la donnée logique (*Aufgabe*) qui est une manière d'impulsion ordonnatrice de la conscience. La donnée logique réalise « l'enchaînement intelligible » (*sinnvolle Verknüpfung*) entre l'excitant et la réaction, elle détermine l'apparition et l'ordre de succession des images, règle les relations des images entre elles, créant ainsi, au sein d'un contenu de conscience relativement constant, des cercles changeants d'influences. Elle agit même sur la forme et les modalités des « reproductions » : l'apparition de tel type d'images (visuelles, verbales ou autres) semble liée bien plus au sens de la donnée qu'aux dispositions individuelles du sujet. Comme l'attitude de la conscience de Marbe, la donnée logique n'est pas pleinement consciente ; elle ne pénètre dans le champ de la conscience que dans la mesure où elle y apporte d'autres éléments de la vie psychique qu'elle a organisés. Elle diffère de l'attitude de la conscience par son sens plus précis et plus exprimable, elle a un nom (*Name*).

Toutefois, au cours de ces mêmes expériences, Watt constate l'existence d'images ou groupes d'images ayant une vie autonome, indépendantes du facteur logique. Ces images, résultat d'habitudes individuelles, de « persévérations », constituent un facteur hétérogène irrationnel qui peut entrer en conflit avec la donnée logique ; le sujet s'engage alors dans des directions divergentes ; le processus normal est troublé.

En résumé, Watt distingue schématiquement trois domaines dans l'esprit : 1° le domaine des « tendances à reproduction » des images, mécanique de la pensée ; 2° le domaine de la donnée logique ; 3° le domaine où donnée et images deviennent conscientes ensemble et agissent ensemble, domaine de la prise de conscience (*Zusammenbewusstwerden und Wirken*) (423).

La conception de Watt, très cohérente en soi, soulève une objection grave : n'a-t-il pas introduit, ou tout au moins singulièrement renforcé, par sa méthode même, l'armature logique qu'il découvre dans ses procès-verbaux d'expériences ?

Messer met en évidence l'aspect mouvant, en devenir, de nos états de conscience, leur extrême variabilité et leur mobilité dans le temps. Il montre leurs gammes de transitions, aussi bien dans des représentations visuelles que dans des phénomènes purement intellectuels comme la compréhension d'un mot. Depuis l'image claire, aussi nette, semble-t-il, que la sensation, jusqu'à une simple conscience de direction dans l'espace, et en passant par des représentations fugitives et évanescentes, l'on peut trouver tous les intermédiaires, toutes les nuances ; de même, pour la compréhension, depuis la présence d'un mot jusqu'à une obscure « conscience de sphère » (*Sphaerenbewusstsein*). Cette « conscience de sphère », « état particulier dans lequel on sait exactement à quel domaine de la pensée appartient le mot » (77), se présente, selon les cas, tantôt sous la forme d'un vague concept logique, tantôt sous l'aspect d'un état affectif, d'une *Stimmung*. Quand l'image ou le mot existent, le sujet les sépare et les distingue nettement de la signification, du sens profond, véritable objet de la pensée. « Celui qui croirait caractériser d'une manière complète la perception et la pensée en fixant les sensations et les images qu'elles contiennent ressemblerait à quelqu'un qui croirait saisir l'essence de la monnaie en étudiant uniquement la matière dont elle est faite. » (113).

Il en est de la formule verbale comme de l'image, elle n'atteint ni n'épuise la pensée, elle est insuffisante, pauvre. La forme des mots est sociale, ils ont, pour un milieu, un pays, une période donnée, un sens assez précis et assez fixe, « supra-individuel ». Mais la signification profonde, celle que chacun donne au mot quand il le dit, est individuelle. Elle préexiste à l'expression, hésite entre plusieurs formules possibles, et finit par adopter l'une d'entre elles comme on prend un vêtement de confection.

Il en est de même de la reconnaissance : la reconnaissance d'un objet précède l'apparition de l'image verbale du nom de cet objet.

La pensée contient ainsi des éléments non représentés très divers. Messer étudie de près ces moments de pensée

vides de toute représentation, pour lesquels il reprend le terme de *Bewusstseinslagen*, et il en esquisse une classification. Il insiste sur ce fait que les processus psychiques réels qui sont à la base de la pensée formulée peuvent être abrégés, condensés, télescopés de multiples manières (187).

Mais le point essentiel de sa théorie c'est l'idée de développement, de continuité vécue, de direction. Nos états de conscience, pleins du passé et gros de l'avenir, évoluent, passent insensiblement par mille aspects divers et contiennent à chaque instant, en germe, les formes qui vont suivre. Cette idée de direction, d'élément directeur de la pensée, est assez proche de la donnée logique de Watt ; peut-être toutefois son caractère est-il moins universel que pour Watt, plus individuel. Nous sommes disposés à accueillir les impressions extérieures et à y répondre d'une certaine manière, nous sommes montés (*eingestellt*). Ce « montage » est inconscient.

Bühler oppose plus nettement encore la pensée et l'image. Il s'élève contre les hypothèses qui voudraient voir dans la pensée des ensembles d'images, soit se pressant autour d'une représentation centrale (Wundt), soit condensées, fusionnées (Lazarus). La pensée (*Gedanke*), définie à peu près comme la Bewusstheit chez Ach, est le phénomène initial, l'élément essentiel et irréductible de la vie psychologique ; l'image n'en est qu'un sous-produit. Les pensées ont un caractère de réalité, de précision, d'actualité : les images sont fragmentaires, évanescentes, capricieuses, fortuites; elles ne sauraient être considérées comme porteurs du contenu de la pensée, solidement lié et continu (A, I, 317). La fonction du penser, le savoir (*das Wissen*) s'oppose à l'imagerie, à la fonction du sentir (*das Empfinden*). Le travail mental est fait de pensées et non d'images ; notre compréhension est une relation logique ; le souvenir du sens d'une proposition est indépendant du souvenir des mots qui la composent. Bühler étudie des types de pensées : la conscience d'une règle, la conscience d'un rapport, l'« intention », qui est l'aperçu rapide d'un ensemble; il y distingue l'objet de la pensée de l'intention de la pensée et montre que, dans tous ces cas, l'élément représentatif est absent. « Si je m'assieds, dit-il,

et que je me donne la tâche : maintenant je vais penser à ceci ou à cela, il faudra évidemment que j'aie quelque chose qui me conduise à « ceci » ou à « cela », — et cette chose sera, en règle générale, un mot ou quelque autre image. Tout au moins est-ce là la façon la plus simple de déterminer la direction de ma pensée. Mais je nie formellement que l'on puisse tirer de telles expériences la conclusion que l'on ne saurait penser sans images des concepts comme « triangle » ou « homme ». J'affirme au contraire *qu'en principe tout objet peut être pleinement et exactement pensé* (*gedacht* [*gemeint*]) *sans l'aide d'images*. Je peux penser d'une façon pleinement déterminée et sans représentation, n'importe quelle nuance individuelle de la couleur bleue d'un tableau pendu dans ma chambre, pourvu seulement qu'il soit possible que cet objet me soit donné par un autre moyen que par des sensations. » (A, I, 321).

Comment cela se pourrait-il ? Par une manière de « savoir immédiat » *(unmittelbares Wissen)*, dont les actes, les « intentions pures », gardent, malgré leur caractère immédiat, des « rapports de conscience » les uns avec les autres. Ce savoir immédiat nous donne la conscience de quelque chose qui est comme un arrangement, un « ordre » *(Ordnung, psychische Gegenstandsordnung)*. Cet « ordre » nous ne le connaissons pas encore, c'est une manière de description symbolique, un « tout comme si ». Nous le pressentons et nous pressentons en même temps la place que telle « détermination » occupe dans son « ordre ». Nous retrouvons ici, accentuée et précisée, la notion de Sphaerenbewusstsein.

Ce savoir immédiat se rapporte surtout aux choses très courantes, familières, allant de soi, et qui échappent, en raison même de ce caractère, à la pensée claire. Nous le retrouvons aussi chaque fois que nous prenons une attitude de pensée déterminée mais sans contenu exprimable (A, I, 357-8).

Binet a revendiqué la priorité de toutes ces découvertes. Ses recherches, poursuivies parallèlement à celles de l'école de Würzburg, le conduisent à des résultats analogues.

Il réagit vigoureusement contre l'importance exclusive

attribuée aux images. « On s'est plu quelquefois à ne voir dans l'esprit qu'un kaléidoscope éclairé par le foyer de la conscience ; raisonner, c'eût été voir d'abord les images des prémisses se projetant devant notre écran mental et suivies par l'apparition des images de la conclusion. Plus simple ment, et sans tant de métaphores, on admettait que l'image et la sensation sont l'état de conscience fondamental qui, par ses propriétés, explique toutes les productions intellectuelles ; il serait comme le corps simple de la chimie, avec lequel se construisent toutes les variétés de corps composés... Toutes ces théories sensationnalistes doivent évidemment être rejetées aujourd'hui parce qu'elles sont insuffisantes ; elles ont eu le tort de faire jouer un rôle d'une importance exagérée à la sensation et à l'image. » (D, 12).

L'imagerie apparaît à Binet comme fausse, statique et le plus souvent indistincte, contrastant en tout point avec la richesse de la pensée. Quand nous réfléchissons, nous voyons peu d'images. Les états riches en images, comme le rêve et la rêverie, sont aussi très pauvres en pensée. « Il faut que je n'aie plus rien à penser pour que j'aie les images », dit Armande, la fillette de Binet (B, 124). « Les images qu'on évoque dans l'idéation libre ne sont point coextensives à la pensée qu'elles accompagnent ; on pense bien au delà de l'image : avec une pensée de cent mille francs on a des images de quatre sous. L'image n'est là que comme la maigre gravure d'un roman illustré pour figurer de temps en temps une scène ; et ceci même n'est pas juste, car le dessinateur choisit surtout des scènes importantes, tandis que les images dans l'idéation s'appliquent parfois de la façon la plus capricieuse à un détail insignifiant et tout à fait accessoire. Il y a même plus : on observe des cas bien curieux où l'image est comme une gravure sans rapport avec le texte ; on pense à une chose, on a l'image d'une autre. Cette véritable incohérence n'est pas de règle, cela va sans dire, mais puisqu'elle se produit, elle prouve suffisamment qu'entre pensée et image il n'y a pas l'identité de deux figures qui se recouvrent. » (D, 10-11).

La pensée peut même, quand elle est très active, rester

pure de toute image. Binet cite entre autres exemples ceux d'une lecture rapide, de compréhension d'un mot abstrait. L'on peut expliquer ces faits, il est vrai, par le langage intérieur, mais ceci ne paraît pas une objection à Binet qui voit dans le langage intérieur le reflet immédiat de la pensée et estime que la logique de la pensée crée la logique du langage. Le langage suppose ainsi une pensée antérieure, pensée sans images.

Quel est l'élément essentiel de cette pensée sans images ? Binet a d'abord fait de l'*intention* le fondement de la vie psychique. Diverses expériences sur la représentation dans l'esprit des idées générales l'avaient persuadé qu'une image dite « générale » est une image vague, peu individualisée. Sa signification lui vient non de son caractère propre, mais de la direction de la pensée, de l'intention de généralité. Nos images peuvent sans inconvénient demeurer imparfaites ; notre savoir est d'autre origine, plus profonde.

En 1911, Binet a corrigé et complété sa théorie en y introduisant la notion reprise de Bain d'*attitude mentale*. L'attitude est au mouvement ce que l'image est à la sensation. L'attitude mentale, c'est la mimique interne de la compréhension, l'acte contenu, virtuel. Elle est la partie profonde de la vie de l'esprit ; elle est inconsciente et irrationnelle. C'est, en fait, le point de vue soutenu déjà implicitement en 1903 : « La pensée est un acte inconscient de l'esprit qui, pour devenir pleinement conscient, a besoin de mots et d'images. Mais quelque peine que nous ayons à nous représenter une pensée sans le secours des mots et des images, et c'est pour cette raison seulement que je la dis inconsciente, elle n'en existe pas moins, elle constitue, si on veut la définir par sa fonction, une force directrice, organisatrice que je comparerais volontiers... à la force vitale qui, dirigeant les propriétés physico-chimiques, modèle la forme des êtres et conduit leur évolution en travailleur invisible dont nous ne voyons que l'œuvre matérielle. » (B, 108).

Tandis que les méthodes d'introspection expérimentale, utilisées par Binet et l'école de Würzburg, mettent en

évidence l'importance des opérations intellectuelles sans images, les cliniciens discutent l'interprétation donnée aux faits d'aphasie motrice, de surdité ou de cécité psychiques ou verbales, et P. Marie en arrive à voir un déficit intellectuel dans des troubles que Charcot et Ballet, Taine et Ribot, expliquaient par une destruction d'images.

Dans ce mouvement général de réaction, des exagérations se sont naturellement produites. Les philosophes et les psychologues ont en général accueilli avec un enthousiasme peut-être prématuré les théories de Marie sur l'aphasie. L'existence même des images a été niée par quelques-uns. A vrai dire, sous la plume d'un psychologue, ces négations absolues s'adressent plutôt à une conception fausse qui fait de l'image une sorte d'objet intérieur, isolé, fixe et permanent. Sous la plume d'un neurologiste, c'est plutôt le correspondant matériel de l'image, la trace cérébrale, qui est visée. Cependant, les plus enthousiastes des élèves de P. Marie vont plus loin.

« On ne peut définir l'image, écrit MOUTIER (244) ; elle échappe à toute analyse, à toute réalité ; elle n'existe pas. Nous rejetons formellement l'existence des images. »

De semblables arffimations sont excessives. Sans doute la théorie de Taine, séduisante par sa simplicité et sa stricte précision logique, pouvait limiter les recherches psychologiques ultérieures et les stériliser en partie. Il était nécessaire que les psychologues sortissent du cadre trop étroit qui leur était tracé et que les physiologistes leur garantissent la légitimité de cet effort. Ce travail vient d'être accompli sous nos yeux. Les recherches de LAPICQUE [1], de Keith LUCAS [2], de HEAD [3] nous apportent sur le fonctionnement du système nerveux des vues nouvelles ; la conception de Binet et des psychologues de

1. Voir notamment : *Rev. gén. des Sciences*, 15 fév. 1910 ; *C. R. Soc. de Biol.*, 13 Janv. 1912, 1er Juin 1912 ; *C. R. Ac. des Sc.*, t. 155, p. 70, 1er Juillet 1912. — Cf. *Traité*, I, 99, 104, 616.

2. V. *The conduction of the nervous impulse*. London, Longmans, 1917.

3. V. *Brain*, XLIII, pp. 87-165, 1920, et *British Journ. of Psychology*, General Section, XI, pp. 179-193, 1921.

Würzburg, par son analyse du dynamisme mental et des attitudes de la conscience, nous permet de pénétrer plus avant dans le fonctionnement de la pensée. Elle ne prétend d'ailleurs pas apporter de formule définitive et elle est assez souple pour intégrer certains éléments de la théorie des images et tirer parti de quelques-unes des observations de Taine et de l'école atomiste. Le terme même d'image, outre la consécration qu'il tient d'un long usage, nous paraît l'expression commode d'un fait de conscience divers selon les individus, mais présent chez tous à quelque degré.

Susceptible, suivant les sujets, les âges, les conditions physiologiques ou pathologiques, de variations nombreuses, le pouvoir de représentation mentale des objets absents existe chez chacun de nous. On peut discuter sur la nature des images, leurs conditions anatomiques et physiologiques, leur rôle dans la vie psychique ; il est difficile de mettre en doute leur existence.

II

NATURE ET CARACTÈRE DES IMAGES EN GÉNÉRAL. ANALOGIES AVEC LA SENSATION.

La conception statique de la sensation et de l'image et sa critique. Les caractères des images.

Les premiers auteurs qui ont attaché une importance spéciale à la nature et au rôle des images ont insisté surtout sur leur analogie avec les sensations. Certains poussaient l'analogie jusqu'à une sorte d'identification. « Taine et Galton ont démontré, disait Binet (A, ch. II), que chaque image est une sensation spontanément renaissante, en général plus simple et plus faible que l'impression primitive, mais capable d'acquérir, dans des conditions données, une intensité si grande qu'on croirait continuer à voir l'objet extérieur. » Des formules analogues se retrouvent dans des ouvrages

plus récents, tels que ceux d'EBBINGHAUS[1], HÖFFDING[2], etc.

Nous trouvons ici indiquée non seulement une identité de nature entre l'image et la sensation, mais encore la raison de cette identité. Si l'image ressemble à la sensation, c'est, affirment Taine et son école, qu'elle en tire tous ses éléments : elle ne contient rien qui ne lui ait été primitivement fourni par les sens. Tantôt elle n'est que la reproduction appauvrie et atténuée d'une sensation vive et complexe, comme dans l'image-souvenir ; tantôt elle semble une combinaison originale, mais toujours les éléments de cette combinaison ont été antérieurement présentés à la conscience dans la sensation. Pour doter un sujet d'images vraiment nouvelles, il faudrait le doter d'un sens nouveau; certaines opérations pratiquées sur des aveugles-nés ont permis de réaliser cette expérience psychologique.

Ce n'est pas seulement par son contenu brut que l'image se rapproche de la sensation. C'est surtout par les conditions de sa durée et par ses connexions avec l'ensemble de la vie psychique.

Taine et ses élèves avaient raison d'insister sur la parenté de l'image et de la sensation. Mais ils avaient une conception fausse de la sensation elle-même. Au lieu d'envisager celle-ci comme un état psychique complexe, riche de tendances, de sentiments et de réminiscences, surgissant à un moment donné au seuil de la conscience, puis s'intensifiant et s'épanouissant avant de s'éteindre ou plutôt de se continuer dans les états suivants, ils ont fixé leur attention sur ce qu'il y avait dans cet état de relativement stable et reproductible.

De là est née cette conception statique de la sensation qui semble encore, en partie[3], être celle de la physiologie,

1. « Comparées aux sensations, les représentations ne contiennent aucun élément nouveau. Il en existe autant d'espèces que d'espèces de sensations, avec autant de particularités que celles-ci en ont. S'il manque une classe de sensations, la représentation fait également défaut. » (EBBINGHAUS, B, 105.)

2. « Sous leur forme la plus simple, les représentations sont des sensations reproduites. » (HÖFFDING, 131.)

3. Voir plus haut, p. 512.

ou tout au moins de l'anatomie, et que nous avons exposée ailleurs (I, 319 sqq). Mais tout en faisant la part de ce qu'elle contient de vérité, on doit reconnaître, avec W. James, qu'elle se défend pour des raisons pratiques bien plus que pour des raisons théoriques. « Ce qu'il nous importe de connaître, écrivait James, c'est des *choses* identiques : les sensations qui nous assurent de cette identité ont dès lors des chances de nous apparaître elles-mêmes identiques les unes aux autres sans que nous y regardions de plus près. » (B, ch. II, 200).

C'est pourquoi les sensations, malgré leurs connexions manifestes avec les phénomènes affectifs et moteurs, malgré la courbe assez nette de leur évolution dans le temps, ont pu, par une sorte d'abstraction de tout ce qui en elles était mouvant et nouveau, n'être considérées que dans ce qu'elles contenaient d'identique, ou plutôt d'identifiable. A plus forte raison, cette conception devait-elle s'étendre aux images, dont la liaison aux sentiments et aux tendances est moins manifeste, les conditions de durée moins précises. Bien plus, pouvant presque à volonté évoquer les images qui nous intéressent, et celles-ci nous intéressent précisément dans la mesure où elles nous représentent des choses connues, nous sommes amenés naturellement à les concevoir comme des clichés immuables, comme une sorte de collection de figures imprimées, que nous feuilletons à volonté.

En réalité, l'image ne se présente jamais isolée à la conscience. Non seulement son apparition peut provoquer celle d'autres images auxquelles l'associe une sorte d'affinité, mais elle peut s'accompagner, aussi bien que la sensation, de phénomènes affectifs plus ou moins intenses. On a maintes fois remarqué que la qualité du sentiment évoqué n'était pas nécessairement la même pour la sensation et pour l'image.

Si l'image d'un objet agréable s'accompagne ordinairement, comme la vue de cet objet, d'un sentiment de plaisir, il n'en est pas toujours ainsi, comme dans le cas de regret ; inversement, la représentation d'une épreuve

pénible dans le passé peut s'accompagner de satisfaction[1].

Il est possible aussi que, comme la sensation, l'image soit associée à un désir, un besoin, une tendance. Quelquefois c'est elle qui a joué le rôle d'excitant : l'image d'un fruit savoureux en a provoqué le désir. Bien plus souvent, la tendance préexistait à l'image, elle l'a fait surgir et la maintient dans le champ de la conscience.

Si l'image est une manière de sensation reproduite, elle doit, comme la sensation, pouvoir aboutir à des mouvements ébauchés ou complets, réflexes ou conscients. C'est ce que l'expérience vérifie quelquefois. S'abandonne-t-on, les yeux clos, à une rêverie dans laquelle les objets de premier plan sont imaginés comme assez distants ? Les axes des globes oculaires restent presque parallèles et le muscle ciliaire est relâché. Vient-on à imaginer un objet rapproché, ou situé latéralement ? Il est possible, mais non constant que les globes oculaires tendent à converger et à se diriger de ce côté. Plus fréquemment vérifiable est l'association des images auditives, surtout verbales, avec les mouvements des lèvres, de la langue et du larynx.

Ainsi, durant sa présence dans le champ de la conscience, l'image fait partie intégrante d'un état psychique complexe. C'est par une simple abstraction qu'on peut la considérer comme isolée, indépendante des sentiments, des tendances, des volitions, des phénomènes moteurs qui coexisteraient avec elle. Ou plus exactement, ce qu'on obtient par cette opération, ce n'est ni un phénomène psychologique, ni un fragment d'un tel phénomène, c'est un élément de connaissance abstrait, schématique et connotable par un mot. Par un effort d'abstraction analogue, cet élément de connaissance pourra être isolé dans d'autres états psychiques complexes. On aura alors l'illusion d'avoir retrouvé, à des intervalles de temps variables, la même image engagée dans des

1. Il ne faut pas exagérer toutefois la puissance de l'image comme excitant du sentiment. Les exemples cités plus haut se rapportent en effet à des souvenirs complexes, très capables de provoquer la joie ou la tristesse ; mais ces états peuvent être relativement pauvres en images, sans être pour cela indifférents au point de vue affectif.

combinaisons diverses. Il n'en est rien. Assis dans mon cabinet, j'évoque l'image d'un monument : — j'ai imaginé le même objet hier en me promenant. Ce n'est point la même image que j'ai eue dans les deux cas. L'objet était le même, mais les états psychologiques qui, à des instants différents, le représentaient à ma conscience, n'étaient point identiques. Ils étaient en quelque sorte datés par leur contenu même de sensations, d'émotions, de tendances. En un mot, l'image en tant que fait psychologique n'a d'existence que dans le présent. Elle ne saurait persister ni revivre. Ceci n'est pas une simple vue théorique. Même les images-souvenirs, à la fixité desquelles nous accordons le plus grand crédit en raison des multiples points de repère qui nous permettent de les reconstituer sous un contrôle actif, se modifient en réalité de façon fort sensible avec le temps. PHILIPPE (482) en particulier a bien insisté sur les variations considérables qu'elles subissent, soit devenant simplement plus pauvres et plus voisines d'un pur schéma, soit tendant à reparaître plus confuses et moins distinctes, soit subissant de véritables déformations.

Différences entre l'image et la sensation.

Du seul point de vue psychologique, il est difficile de préciser en quoi l'image diffère de la sensation.

Serait-ce par son contenu ? Nous avons vu que la nature de celui-ci était en somme analogue dans les deux cas.

Le bleu imaginé ne nous paraît pas différer du bleu perçu par la vue. Toutefois, dans les représentations complexes d'objets, le contenu de l'image s'oppose par son extrême pauvreté à la richesse de la sensation, qui offre à l'observateur une multiplicité presque indéfinie de détails isolément perceptibles. On cite sans doute le cas de peintres célèbres, tels qu'Horace Vernet, capables de reproduire de mémoire un paysage entier comme s'ils l'avaient eu sous les yeux. Mais reproduire un objet de mémoire n'est pas copier une image mentale. Les expériences portant sur le souvenir ont montré combien l'évocation des images est inconstante et comme

accessoire dans les épreuves mêmes où elle est volontiers considérée comme indispensable. Il reste vrai que le contenu de l'image est infiniment plus pauvre que celui de la sensation.

Mas c'est plutôt sur certaines qualités de l'image, que la plupart des psychologues fondent la distinction essentielle. Cette différence qualitative est connue de chacun de nous, quoique extrêmement difficile à préciser. On préfère en général recourir à des analogies ou à des comparaisons suggestives. « La sensation et la perception, dit JAMES (B, 18-19), malgré leurs différences, se ressemblent en ceci que toutes deux nous présentent des objets *vifs* et *forts* et *présents*. Au contraire, les objets auxquels *on pense*, que l'*on imagine* ou que l'*on se rappelle* sont relativement faibles, et dépourvus de ce mordant, de ce piquant, de cette qualité de *présence réelle* que possèdent les objets des sensations. »[1]

Cette vivacité que chacun accorde aux sensations et refuse aux images, HÖFFDING tente d'en rendre compte. Il admet qu'elle se réduit, en dernière analyse, à la richesse des réactions affectives et motrices provoquées par la sensation. L'image émeut médiocrement l'affectivité et ne provoque qu'un minimum de réflexes musculaires, viscéraux et vaso-moteurs. On peut se demander si ce n'est pas, au contraire, sa vivacité spéciale qui enrichit la sensation d'une foule de réactions associées et en tous cas la vivacité relative de deux images n'est nullement en relation avec l'intensité des phénomènes affectifs ou moteurs qu'elles provoquent. Les hallucinations qu'Höffding invoque à l'appui de sa thèse sont des états complexes où la croyance pathologique est l'élément essentiel, et d'ailleurs certains états hallucinatoires très riches en images s'accompagnent d'une réaction affective ou motrice à peu près nulle.

1. De même EBBINGHAUS : « Les représentations ont une pâleur, une immatérialité qu'on ne saurait décrire avec précision, mais que chacun connaît, en comparaison du caractère palpable et pour ainsi dire matériel des sensations. » (B, 105.) On reconnaît bien l'opposition entre les « états forts » et les « états faibles » de Spencer, et on comprend l'expression de sensation atténuée appliquée aux images par Taine et son école.

En réalité, ce qui différencie essentiellement la sensation et l'image, c'est peut-être, comme le remarque SEMON, leur mode de déclenchement (*Auslösung*). Les sensations font partie intégrante d'un système d'éléments représentatifs riche et complexe, mais ordonné suivant des lois constantes. Elles se classent en particulier suivant leurs relations spatiales, c'est-à-dire sont susceptibles d'une localisation. Très précise pour les sensations visuelles ou tactiles, moindre pour les sensations auditives, assez confuse pour les autres sensations, cette localisation contribue à conférer à chacune d'elles un caractère d'extériorité qui manque le plus souvent à l'image. Même pour les images visuelles, la localisation est incertaine et variable.

L'apparition des sensations, leur durée et les variations de leur intensité dans cette durée semblent également être régies par des lois, et en tous cas échapper aux caprices de notre volonté. Il n'est en notre pouvoir, ni de les provoquer, ni de les faire disparaître. L'objectivité, c'est essentiellement une régularité soustraite à nos caprices.

Au contraire, nulle loi précise ne préside à l'apparition des images. Les fameuses lois d'association qui passent pour jouer ce rôle n'ont qu'une valeur toute relative, et ne s'exercent guère que dans ce que Janet appelle les opérations de basse tension (v. *Traité*, I, 934). La plupart du temps, l'apparition et la persistance des images sont commandées par l'attention volontaire. Il en résulte une fixité infiniment moindre pour l'image que pour la sensation [1], car aux oscillations de l'attention correspondent des phases d'intensification et d'évanouissement de l'image. Bien plus, dans sa forme même, dans ses rapports, dans son contenu, celle-ci se modifie à chaque instant, suivant que l'intérêt s'attache à telle ou telle de ses particularités. Il manque donc à l'image les principaux caractères qui justifient notre adhésion spontanée à l'objectivité des sensations : l'intensité, la régularité, la fixité.

1. L'intensité de la sensation elle-même est, en effet, dans une certaine mesure, fonction de l'attention. Cf. KÜLPE. *Ueber den Einfluss der Aufmerksamkeit auf die Empfindungsintensität*, in *IIIe Congrès International de Psychologie*.

III

DES IMAGES AU POINT DE VUE PHYSIOLOGIQUE

Les « traces cérébrales ».

La découverte des centres d'images a été pour la psychologie aussi bien que pour la physiologie un événement considérable. C'est surtout sur les faits d'aphasie, de surdité ou de cécité verbales ou psychiques résultant de lésions corticales localisées, que les psychologues de l'école de Taine, d'accord avec les neurologistes contemporains, fondaient leur atomisme psychologique. A l'image psychique isolée et fixe répondait la trace cérébrale investie des mêmes propriétés. Le groupement par catégories des traces cérébrales en des régions déterminées de l'encéphale expliquait les troubles spécialisés de la mémoire ou d'autres fonctions psychiques (perception, langage), consécutifs à des lésions en foyer. De même que la sensation résulte d'une excitation portée sur un centre sensoriel, l'image résultait d'une excitation atteignant un centre cortical de traces.

S'il n'y a pas identité au sens strict entre une image actuelle et une image ou une sensation passées, il est certain qu'il peut y avoir ressemblance. L'image-souvenir d'une perception ressemble à cette perception. La présence d'éléments communs à l'état actuel et aux états passés doit avoir sa raison d'être dans la persistance de quelque disposition psychique ou cérébrale. Nous ne dirons rien de l'hypothèse suivant laquelle les images psychiques persisteraient dans l'inconscient [1].

Par contre la persistance d'une modification cérébrale

1. « Qui dit conservation, dit facilité de rappel, et rien de plus... La conservation n'est donc qu'un nom de la possibilité de penser à nouveau, et de la tendance à penser à nouveau, une expérience avec ses anciens concomitants... Au repos, les voies nerveuses sont la condition de la conservation ; en activité, elles sont la condition du rappel... La conservation n'est nullement un fait d'ordre psychologique, mais bien un pur fait physiologique; c'est, à vrai dire, un simple détail morphologique... Le rappel par contre est un fait psycho-physiologique, c'est-à-dire un fait à deux faces. » (James, B, 380-381.)

accompagnant une sensation et susceptible de lui survivre et d'être réveillée par une excitation nouvelle, est extrêmement vraisemblable ; elle est même certaine, car elle n'est que l'application de la loi d'habitude. Non seulement une modification cérébrale accompagne la présence d'une image dans la conscience actuelle ; mais de telles modifications persistent dans le cerveau et rendent compte, sinon de la conservation au sens strict des sensations ou des images, au moins de la possibilité d'évoquer à diverses reprises des états analogues et pratiquement identiques. Nous savons d'ailleurs que cette identité n'est jamais absolue ; mais de la même manière et pour les mêmes raisons, le cerveau, sans cesse modifié par les impressions qui lui arrivent et les circuits d'excitation qui le traversent, ne conserve jamais un état physiologique permanent et ne saurait même présenter deux fois un état physiologique rigoureusement identique.

En quoi consiste cette modification qui succède à la sensation originale et permet le rappel de l'image ? Ecartons d'emblée les hypothèses invraisemblables d'empreintes cérébrales individuellement affectées aux images. Presque tous les auteurs admettent une hypothèse analogue à celle d'Ebbinghaus : il s'agit d'« une tendance particulière, une disposition qu'ont les éléments nerveux à redevenir facilement actifs dans un ensemble réalisé une première fois »[1]. Ce n'est pas une solution, c'est l'énoncé même du problème. Sur les conditions matérielles de cette tendance, nous ne savons absolument rien. Rappeler la feuille de papier déjà pliée et qui de nouveau tend à se plier de la même façon, c'est prendre une comparaison pour une explication : il n'y a dans le cerveau ni empreinte ni pli. Parler de modifications dans le régime des courants nerveux qui circulent incessamment dans l'encéphale[2], c'est émettre une hypothèse impossible à vérifier. Quant aux modifications chimiques des neurones, elles sont vraisemblables, mais inconnues, et rien ne prouve qu'elles soient permanentes ou même durables.

1. Ebbinghaus, B, 109.
2. Cf. Morat, 685.

Les centres d'images.

Aussi, renonçant à connaître de quelle façon les cellules nerveuses étaient altérées lors de la sensation, s'est-on attaché à préciser quelles étaient les cellules modifiées et comment elles étaient réparties dans l'écorce. Il faut avouer d'ailleurs qu'au point de vue physiologique, l'existence et la topographie des centres d'images a plus d'intérêt que la nature même des altérations cellulaires.

Nous appellerons « centre d'images » une région limitée et déterminée du cerveau, telle que sa destruction entrave ou supprime la production des images mentales. L'analogie avec les centres psycho-moteurs devrait nous faire ajouter : « et telle que son excitation suscite l'apparition d'images dans la conscience. » — En fait, et bien que Tamburini ait prétendu ramener l'hallucination à l'excitation de centres d'images, aucune observation anatomo-clinique, aucune preuve expérimentale n'a établi même la possibilité du fait. Les partisans des centres d'images se sont donc appuyés uniquement sur des troubles par défaut dans la fonction des images, survenus à la suite de lésions corticales en foyer. Nous accepterons cependant la discussion sur ce terrain, négligeant d'ailleurs les questions de topographie encéphalique traitées en un autre chapitre (v. *Traité*, I, 178). Ce qui nous importe, c'est de savoir s'il existe des centres d'images, et comment interpréter les troubles qui succèdent à la lésion de ces centres.

« L'idée, avait dit BAIN, occupe les mêmes parties nerveuses et de la même façon que l'impression des sens. » Dans sa *Psychologie du raisonnement*, BINET développe cette même hypothèse[1], que nous retrouvons dans le traité beaucoup plus récent de JAMES[2].

1. « Il existe des faits précis, avérés, incontestables, qui démontrent que l'image, ou plutôt le processus nerveux correspondant, a un siège fixe dans le cerveau ; que ce siège est le même pour l'image et la sensation ; et qu'enfin, pour tout résumer dans une formule unique, l'image est un phénomène qui résulte d'une excitation des centres sensoriels corticaux. » (BINET, A, 33.)

2. « La plupart des traités de médecine distinguent les *centres* nerveux

Le mérite et la faiblesse de telles hypothèses, c'est qu'elles sont aisément vérifiables. En effet, les centres sensoriels sont bien connus, au moins ceux de l'ouïe, de l'odorat et de la vue. Supposons leur destruction bilatérale par des lésions en foyer, et, non seulement la sensation, mais l'image correspondante, devraient être supprimées. Ainsi la destruction bilatérale des centres sensoriels visuels devrait entraîner, comme l'affirme d'ailleurs James, non seulement une cécité complète par double hémianopsie, mais la disparition des images visuelles. En fait il n'en est rien [1].

Si donc il existe des centres corticaux d'images, ce ne sont certainement pas les centres sensoriels qui jouent ce rôle. C'est ce dont conviennent d'ailleurs la plupart des neurologistes, qui localisent les centres d'images en des points de l'écorce plus ou moins éloignés des centres sensoriels.

A vrai dire, l'existence de ces nouveaux centres d'images ne nous paraît pas mieux établie que celle des premiers. Le seul criterium de leur authenticité serait la suppression des images correspondantes lors de leur destruction. Or, dans les cas où la lésion en foyer a pu être vérifiée par l'autopsie, la disparition des images n'avait pas été directement constatée. Elle avait été inférée d'après une conception erronée des opérations intellectuelles et de leurs troubles. Nous verrons plus loin [2], par exemple, que la surdité verbale coïncidant avec une lésion de la zone de Wernicke, n'implique nullement la destruction d'images verbales. L'argument tiré de la cécité psychique [3] n'a pas plus de valeur.

de l'imagination de ceux de la sensation ; cependant les faits s'expliquent plus simplement avec l'hypothèse *des mêmes éléments nerveux servant aux deux sortes de processus.* » (James, B, ch. xix, 406.)

1. Raymond estimait à 40 environ le nombre des cas d'hémianopsie double corticale publiés jusqu'en juillet 1906. (Séance du 5 juillet 1906 de la Société de Neurologie). Une dizaine de cas analogues sont depuis observés tous les ans, jamais la disparition des images visuelles n'a été signalée chez ces malades. Dans un cas, suivi d'autopsie, observé par nous dans le service du Dr Deny, l'imagination était restée si vive qu'elle suppléait au défaut de la sensation et que la malade ignorait sa cécité. (*Journal de Psychologie*, mars-avril 1912.)

2. Cf. *Traité*, I, 748 sqq.

3. « La cécité psychique, dit Dejerine, après Munk, est caractérisée par ce

Sans doute, si le passage de la sensation brute à la perception élaborée et complète, si la reconnaissance des objets se réalisait par une agglomération d'images anciennes autour d'une sensation nouvelle, alors seulement la cécité psychique impliquerait la disparition de ces images. Mais tel n'est pas le mécanisme de la perception et de la reconnaissance (v. *Traité*, I, 802, II, 8, 73.)

Il eût été cependant élémentaire de s'informer si le malade avait perdu la faculté d'évoquer des images mentales. Cela n'a jamais été fait et DEJERINE signale tout au plus « une faiblesse de la mémoire visuelle plus ou moins marquée ». Encore semble-t-il ne s'en être assuré que par voie indirecte. Le même vice de raisonnement enlève toute valeur aux conclusions que Munk tire de ses expériences sur le chien ; et d'autre part, chez l'homme, Burckhardt a pu, sur deux sujets différents, réséquer des circonvolutions classées comme centres d'images, sans provoquer de troubles appréciables [1].

Ainsi, dans toute cette série de faits où la lésion en foyer était certaine, la disparition des images n'a pas été établie, et dans quelques cas même, leur persistance a été formellement constatée.

Dans d'autres cas au contraire, on croit avoir constaté directement la disparition d'une catégorie d'images, mais on n'a pas établi la production simultanée d'une lésion localisée. On trouve partout rapportée, en particulier, l'observation d'un malade de Charcot, publiée par Bernard dans le n° du 21 juillet 1883 du *Progrès médical*. Or, cette observation d'un malade instruit, doué d'une puissance très vive de vision mentale et qu'une maladie bizarre prive exclusivement et totalement de ses images visuelles, est absolument sans valeur. D'abord, l'existence d'une lésion corticale

fait que l'individu a conservé sa perception visuelle brute, mais qu'il est incapable d'en interpréter la signification. Le malade, qui voit, est néanmoins incapable de reconnaître les objets les plus usuels, sa maison, les personnes qui le touchent de plus près ; en d'autres termes, il voit les choses et les objets comme s'il les voyait pour la première fois. » (DEJERINE, II, 245.)

1. Observations rapportées par MOUTIER, 321-323.

en foyer n'est établie par aucune autopsie, et la marche même de la maladie la rend invraisemblable. Ensuite, la disparition même des images visuelles chez le malade est très douteuse, pour des raisons d'ordre clinique sur lesquelles nous ne pouvons insister[1]. Il n'existe d'ailleurs aucune observation, suivie ou non d'autopsie, où un tel trouble psychique ait été observé à l'état de pureté : les cas rapportés intéressent soit des malades atteints d'amnésies plus ou moins diffuses, soit des obsédés, des douteurs, des déprimés, qui se plaignent à tort de leur mémoire ou de leur imagination.

Non seulement l'existence de traces cérébrales localisées dans des centres et correspondant aux images n'est démontrée par rien ; mais elle est invraisemblable. Si la sensation est un état psychique complexe et mouvant, elle est bien mieux représentée, au point de vue physiologique, par un influx de nature inconnue parcourant un circuit complexe, ramifié et réticulé, que par l'excitation d'un groupe isolé de cellules. Les traces que laisse son passage ne sauraient donc être limitées à un tel groupe.

La notion des centres corticaux d'images répond cependant à une réalité clinique[2]. Il est hors de doute que certaines lésions localisées entraînent des troubles limités soit au passage de la sensation à la perception (cécité psychique par exemple) ; soit à l'évocation de certaines images (amnésie verbale). C'est que les excitations sensorielles ne diffusent pas dans le cerveau comme dans une masse homogène. Pour chaque ordre de sensations, l'excitation part du point où se terminent les voies périphériques, et, de ce centre sensoriel cortical, elle va atteindre à distance diverses parties de l'écorce, empruntant des voies nerveuses assez constantes. Le processus nerveux correspondant à l'image parcourrait un circuit analogue à celui de la sensation reproduite. La destruction limitée des voies nerveuses ou de leurs relais cellulaires par une lésion en foyer entraînerait des troubles soit dans l'élaboration de

1. Le malade de Charcot apparaît, d'après le contexte, comme un psychasténique douteur. Charcot a eu le tort de prendre ses affirmations au pied de la lettre.

2. Cf. *Traité*, I, 182.

la sensation, soit dans l'évocation des images. En fait, il ne s'agit point d'une disparition brutale et massive d'une certaine catégorie d'images, mais d'une plus grande difficulté dans leur évocation. Cette difficulté peut parfois être vaincue par un plus grand effort d'attention, par la répétition de tels efforts ; elle est moindre pour certaines images que pour d'autres, moindre par exemple pour les images auditives verbales des pronoms, des prépositions et des verbes auxiliaires, que pour celles des substantifs et des verbes à sens concret. Il ne s'agit donc point d'une destruction de telles ou telles images, mais d'une gêne entravant plus ou moins leur évocation. Pas plus que de destruction d'images au point de vue psychologique, il n'y a, au point de vue physiologique, de destruction de traces cérébrales.

L'excitant physiologique des images.

Nous savons maintenant en quel sens on peut parler de centres d'images. Ce sont des régions dont la destruction intéresse les voies habituelles de diffusion des processus nerveux répondant à une catégorie d'images. Inversement, la condition positive de l'évocation ou de l'apparition spontanée d'une image semble être le transfert d'une excitation suivant des voies non pas identiques, mais peut-être analogues à celles qu'a suivies autrefois la sensation originale.

L'origine et la nature de cette excitation nous sont inconnues. Elles sont à coup sûr différentes pour la sensation et pour l'image. Dans son apparition, sa durée, son intensité, sa forme et ses variations, la sensation est sous la dépendance d'une excitation extérieure transmise par les voies périphériques. Au contraire, l'excitation qui donne lieu à l'image semble être d'origine centrale. Aussi, aucune règle fixe ne peut être imposée à son apparition, à sa durée, à son développement. Spontanée, elle semble suscitée par le fonctionnement plus ou moins autonome des parties voisines ; évoquée volontairement, elle dépendrait du fonctionnement général de l'encéphale, fonctionnement irrégulier, comme en témoignent les oscillations de l'attention.

Ce qui semble le plus certain, c'est que l'excitation d'origine centrale serait de moindre intensité que l'excitation d'origine périphérique. Elle diffuserait moins loin, atteignant plus rarement et à un moindre degré les centres psycho-moteurs et les noyaux moteurs périphériques. Telle est du moins la conclusion auxquelles tendent les mesures plessimétriques, galvanométriques et thermométriques [1]. On expliquerait ainsi non seulement la moindre intensité subjective de l'image, mais son moindre retentissement sur les phénomènes affectifs et moteurs.

IV

LES DIVERSES CLASSES D'IMAGES

L'existence des images en général a pu paraître assez évidente pour être à peine discutée. Toute sensation laisse après elle une modification cérébrale susceptible d'influer sur le cours des processus nerveux ultérieurs. Mais ceci n'établit que la *possibilité* d'images analogues aux sensations. Rien ne prouve en effet que le circuit tracé par la sensation puisse être de nouveau parcouru par une excitation d'origine centrale. De même, au point de vue psychologique, le fait qu'une sensation est reconnue, identifiée, qu'elle fait, en un mot, partie d'une perception, d'une expérience, ne prouve nullement l'existence d'images à l'état libre. Ni la reconnaissance, ni la perception ne s'expliquent par l'addition d'images libres à la sensation actuelle. En somme l'existence des images ne peut être prouvée que par leur constatation directe. Ce recours nécessaire à l'introspection, dangereux en lui-même à cause des très grandes variations individuelles de l' « imagerie mentale », est heureusement facile à contrôler par les méthodes de questionnement qui permettent des statistiques étendues.

1. Un fort excitant sensoriel peut causer une déviation galvanométrique. L'évocation d'une image ne se traduit para ucune déviation. (Cf. Boris Sidis et Kalmus. *A study of galvanometric deflections due to psychophysiological processes. Psychol. Review*, XV, pp. 391-396, 1908, et XVI, pp. 1-35, 1909.)

A. *Images visuelles.* — Les images visuelles sont peut-être celles dont l'existence a été le moins contestée. Elles semblent exister chez un très grand nombre de sujets sinon chez tous [1].

Elles sont évoquées fréquemment et facilement, soit volontairement, soit dans le jeu normal de l'imagination libre. Max OFFNER fait remarquer que, grâce à la richesse relative de leur contenu représentatif, les images visuelles sont évoquées par les images plus pauvres en éléments discernables, bien plus souvent qu'elles n'évoquent ces dernières.

Les éléments représentatifs de l'image visuelle sont de deux sortes : colorés et spatiaux. Certains sujets imaginent mieux la forme, la ligne ; d'autres, la couleur ; mais jamais d'une façon exclusive. Dans les cas où l'image mentale est très vivement colorée et fixée avec attention, elle pourrait donner lieu à une image consécutive. Les observations publiées à ce sujet [2] sont peu probantes et, en tous cas, susceptibles de très diverses interprétations.

Les qualités spatiales de l'image sont plus intéressantes. Les objets sont imaginés non seulement avec leur forme et leur contour, mais même avec un certain relief. En général les objets seuls qui fixent particulièrement l'attention se détachent plus colorés et un peu en saillie sur un fond grisaille assez plat. Ainsi se constitue une sorte de champ visuel imaginaire très variable suivant les sujets, et ne correspondant nullement au champ visuel réel, car les images peuvent être projetées dans une direction quelconque par rapport à l'axe de notre corps [3].

1. JAMES affirme cependant : « *Sans aucun doute il est des gens qui n'ont pas de véritables images visuelles, au sens plein du mot.* » (B, ch. XIX, 399.).

2. Feré, ayant évoqué quelques secondes l'image mentale d'une croix rouge, apercevait, en ouvrant les yeux et en les fixant sur une surface blanche, une croix verte qui bientôt s'effaçait. (BINET, A, 46. — Voir aussi JAMES, B, 409; PEILLAUBE, 19.)

3. Certains sujets se représentent les choses de la même façon qu'ils les verraient s'ils étaient en réalité transportés près d'elles. D'autres les imaginent dans la direction et à la distance où ils les croient situées en réalité. Ou plutôt, suivant les circonstances, chacun emploie l'un ou l'autre procédé de localisation. Un psychologue américain se fonde sur cette remarque pour distinguer objectivement les images-souvenirs qui auraient

Le contenu de ce champ visuel imaginaire est très variable. Les images-souvenirs sont en général plus riches en détails discernables que les représentations de l'imagination libre. Dans quelques cas l'espace imaginaire est presque vide de tout élément représentatif. La plupart des grands calculateurs opérant « de tête » évoquent la forme même des chiffres; mais pour beaucoup de sujets, la position seule de ceux-ci est imaginée. Pour les joueurs d'échecs « à l'aveugle », les pions ne sont pas représentés avec leurs formes, mais à chaque instant l'échiquier n'est qu'un système de positions. les unes occupées, les autres libres, — et à vrai dire les images évoquées sont plutôt celles des *mouvements*, passés et possibles, des pièces, que celles de leurs positions actuelles. Les cas où l'imagination visuelle concourt efficacement à la pensée réfléchie sont peut-être ainsi ceux où elle se borne à nous offrir un schéma spatial de formes géométriques et de mouvements.

B. *Images auditives.* — L'existence des images auditives semble généralement admise. Il est peu de sujets qui en soient dépourvus.

Les éléments représentatifs de la sensation auditive peuvent être retrouvés, transformés, dans l'image correspondante. Une mélodie peut être évoquée mentalement d'une façon presque intégrale, les sons conservant non seulement leur rythme, leurs hauteurs et leur intensité relative, mais aussi leur timbre spécial. Pour les musiciens exercés, la lecture d'une partition peut permettre d'évoquer tout un ensemble orchestral.

Les images auditives verbales rappellent le timbre des voix et les particularités de l'articulation des personnes auxquelles le sujet les attribue. Quant aux images verbales qui entrent en jeu dans le langage intérieur, elles évoquent la voix du sujet lui-même. Souvent, lorsqu'il s'agit non plus du langage intérieur, mais d'une mélodie, le registre dans

une position indépendante de celle du sujet, et par suite susciteraient des mouvements de l'œil, et les images d'imagination pure, qui se placeraient devant le sujet sans que les yeux aient à se mouvoir. (Cheves West Perky. *American Journal of Psychology*, juillet 1910, pp. 422-452. — Cf. *Traité*, I, 802.)

laquelle celle-ci peut être imaginée est précisément celui de la voix du sujet. « Ma pensée en sons musicaux, dit STRICKER (109), correspond exactement à ma faculté de chanter..., les sons que je ne peux pas chanter, je ne me les représente pas non plus quand je chante intérieurement. Quand je pense à quelque mélodie qui comprend plus de sons que je n'en puis produire, je fais en pensée ce que je fais en chantant, je quitte l'octave que je ne puis chanter pour monter ou descendre à une autre. » Il y a là une exagération liée sans doute au type d'imagination motrice de Stricker. En réalité, beaucoup de sujets imaginent très bien les notes les plus graves et les plus aiguës.

Les sensations acoustiques utilisent beaucoup moins que les sensations de la vue les cadres spatiaux. Dans une large mesure, le temps, à l'égard de l'ouïe, tient lieu d'espace. De même que, par une sorte d'appauvrissement de leur contenu, les images visuelles pouvaient se réduire à de simples schémas spatiaux, de même les images auditives peuvent se présenter comme de simples rythmes, presque vides de sonorité. Fréquemment, tandis que l'on recherche les mots d'un vers, une succession de sons inarticulés, mais rythmés, représente en quelque sorte la structure de celui-ci ; quelquefois il s'y joint une conscience assez nette de l'intonation, depuis la gradation alternativement ascendante et descendante de l'alexandrin classique, jusqu'au rythme brisé, nonchalant et et imprécis du vers libre. A peine d'ailleurs s'agit-il d'images auditives. La représentation nette du rythme est plutôt constituée par les images motrices de respiration, de phonation et d'articulation, et l'image auditive peut disparaître sans que s'affaiblisse la conscience du rythme.

C. *Images tactiles.* — Nous n'insisterons que fort peu sur les images tactiles. Ce n'est pas qu'elles soient rares ou peu importantes, mais dans la règle, elles ne sont pas évoquées isolément. On se représente rarement les propriétés tactiles d'un objet sans en évoquer en même temps son image visuelle. Bien plus, l'image tactile s'associe volontiers à des images de sensibilité profonde (orientation, équilibre), à des phénomènes affectifs (piqûre, brûlure) ; enfin et surtout il

s'agit rarement d'un simple contact immobile, mais le plus souvent d'une véritable image kinesthésique, reproduisant toute une série de contacts. Aussi renvoyons-nous aux paragraphes suivants l'essentiel de ce qui pourrait être dit à propos des images tactiles.

D. *Images olfactives et gustatives.* — Nous réunissons ces deux ordres d'images. Elles sont, en effet, très voisines, par la pauvreté de leur contenu représentatif et par leur association intime avec des états affectifs. Nous ne répéterons pas à leur sujet ce qui a été dit ailleurs des sensations correspondantes.

Il est assez rare que les images olfactives et gustatives se présentent à la conscience à l'état d'isolement et avec une netteté parfaite. L'évocation spontanée est rare, parce que les images riches en éléments représentatifs éveillent rarement par association les images pauvres en ces mêmes éléments, et au contraire, facilement éveillées par ces dernières, attirent l'attention à leurs dépens. Pour des raisons analogues, l'évocation volontaire est difficile, faute d'associations préétablies, à moins d'une éducation sensorielle spéciale (dégustateurs, cuisiniers, parfumeurs) [1].

D'ailleurs les faits de reviviscence spontanée ou volontaire, quoique rares, sont indéniables. Ribot et Peillaube en citent des exemples. Ce dernier auteur signale une statistique de psychologues américains qui estiment à 7 p. 100 et 6 p. 100 la proportion des images olfactives et gustatives dans le rêve. En réalité d'ailleurs, le caractère agréable ou désagréable de l'image dépasse presque toujours l'intérêt du contenu représentatif, si bien que l'étude des images gustatives et olfactives se rattacherait presque à celle des représentations affectives.

E. *Images cénesthésiques.* — L'existence indépendante des images cénesthésiques est douteuse. Si, théoriquement, les sensations de cet ordre laissent certainement des résidus susceptibles de reviviscence, rien ne prouve que des images correspondantes puissent être évoquées spontanément ou

1. Peut-être, en ce qui concerne l'odorat, en serait-il de même chez les sourds-muets, les aveugles-nés, et quelques peuplades sauvages. (V. Peillaube, 76.)

volontairement. En effet, non seulement les sensations cénesthésiques sont très pauvres en éléments représentatifs, c'est-à-dire très peu susceptibles d'analyse, de mesure, de comparaison médiate ou même immédiate ; non seulement elles s'accompagnent toujours d'un fort sentiment de plaisir ou de douleur, qui ne permet guère de les considérer objectivement, mais elles ne contractent aucune liaison solide avec les sensations d'ordre plus élevé. La modification organique qui les provoque ne peut également être vue ou touchée. Il s'ensuit que ces sensations ne peuvent être que vaguement localisées et qu'aucune notion de causalité ne leur est attribuée. Aussi l'évocation volontaire de l'image est-elle à peu près impossible, faute de points de repère. Son apparition spontanée, considérée comme fréquente, surtout dans le rêve et dans certains états pathologiques, où l'on parle même volontiers d'hallucinations cénesthésiques, est également douteuse, en ce sens que rien le plus souvent ne permet d'affirmer ou de nier l'origine périphérique ou centrale du phénomène. Le départ entre la sensation, l'illusion ou l'hallucination cénesthésique devient donc à peu près impossible.

F. *Images affectives.* — Les images cénesthésiques servent en quelque sorte de trait d'union entre les états représentatifs et les états affectifs. Il n'y a pas plus de raisons de nier, ou d'admettre, l'existence des images affectives que celle des images de sensibilité générale, tant les deux ordres de phénomènes sont voisins l'un de l'autre. Il semble bien qu'un état agréable ou désagréable puisse être, en l'absence de toute cause objective, ultérieurement rappelé et reconnu. Dire qu'il l'est grâce à l'adjonction d'images anciennes à un état affectif nouveau, c'est retomber dans la conception erronée de l'image-cliché. En réalité, les éléments représentatifs de l'état de conscience présent sont tout aussi originaux que ses éléments affectifs. S'il est facile de constater l'analogie entre les sensations qui accompagnaient l'émotion passée et les images qui sont jointes à l'émotion présente, la comparaison directe de l'émotion primitive et du souvenir-émotion présent doit être également possible. D'autre part, la possibilité d'évoquer volontairement un état affectif analogue à un autre état

passé a été signalée par une série d'enquêtes. Il y aurait là, semble-t-il, quelque motif de croire à l'existence des « images » affectives. La question reste ouverte (cf. *Traité*, I, 785 et II, 105).

G. *Images motrices et kinesthésiques.* — Le terme d'images motrices, par lequel on désigne souvent les images de mouvements, est doublement défectueux. D'une part, il semble créer une catégorie spéciale d'images qui, au lieu d'être les résultats, les résidus de l'expérience, en seraient la condition, l'anticipation. En second lieu, il tend à faire considérer ces images comme liées au fonctionnement d'un sens spécial, alors qu'en réalité, toutes les catégories d'images peuvent être motrices, et plusieurs, kinesthésiques.

Quelques psychologues ont admis qu'entre la résolution en quelque sorte abstraite d'accomplir un mouvement, et la réception des premières sensations musculaires ou articulaires qui marquent le début du mouvement, il y avait place dans la conscience pour des sensations ou des images dues, non au mouvement lui-même, mais à l'état de tension nerveuse qui précéderait le mouvement. Si vraiment il en était ainsi, nous devrions considérer de tels phénomènes psychiques comme des sensations, et non comme des images, puisque bien loin de ressusciter en nous une expérience passée, ils seraient la traduction consciente d'une modification cérébrale adaptée au mouvement futur. C'est pourquoi WUNDT, qui a admis leur existence, les a nommés « sensations », et non images, « d'innervation ». De plus, l'introspection ne nous révèle en réalité rien de semblable, et il semble bien que de telles sensations d'innervation aient été admises dans l'espoir de nous rendre intelligible le déclenchement du mouvement volontaire. Mais il saute aux yeux qu'une sensation, en tant que simple phénomène d'enregistrement, ne saurait être par elle-même un principe de mouvement. Il n'y a donc ni sensation ni image motrices, si on désigne par là des états représentatifs qui jouiraient de cette propriété singulière d'être à la fois passifs et actifs, cause et effets du mouvement volontaire. (Cf. *Traité*, I, 781).

Si l'on veut dire d'autre part que l'image est motrice en tant qu'elle est associée à un mouvement, alors toute image,

comme toute sensation, peut être motrice, les images visuelles et auditives aussi bien que les images tactiles. Il n'y a pas liaison absolue et exclusive d'une catégorie spéciale d'images à une catégorie spéciale d'actions centrifuges. Le fait a bien été établi par PAWLOW (A) à propos des sensations. Il a montré comment, à l'association immédiate et primitive de la sensation gustative à la sécrétion glandulaire, et au réflexe direct ou absolu qui en est la conséquence, se superposent, à la suite d'expériences répétées, des associations lointaines et secondaires, et des réflexes indirects ou conditionnés [1].

Ce qui est vrai des sensations l'est aussi des images. Chaque catégorie de celles-ci n'est reliée directement qu'à une seule espèce d'actions centrifuges. Toutes peuvent être le point de départ de réflexes indirects intéressant toutes les fonctions vitales.

Il n'existe donc point d'images motrices au sens strict. Par contre, nous avons une infinité d'images de mouvement. Celles-ci sont essentiellement des images visuelles, tactiles ou kinesthésiques, toutes celles en un mot grâce auxquelles se constitue notre perception de l'espace. Les nier sous prétexte que l'image n'existe que dans le présent, tandis que le mouvement exige une durée, c'est oublier que toute image, comme toute sensation, dure et varie dans la durée. D'ailleurs, la représentation visuelle de scènes animées, le souvenir tactile d'un frôlement, de la marche d'un insecte sur notre corps, sont des faits d'observation plus courante encore que la contemplation d'images visuelles fixes, le souvenir d'un contact immuable.

Quant aux sensations kinesthésiques, qui, en dehors même des renseignements dus à la vue et au toucher, peuvent nous renseigner sur les mouvements de notre corps, il est moins certain qu'elles puissent donner lieu à des images isolées. En général, en effet, lorsque nous nous représentons un mouve-

1. Le goût de la viande provoque chez le chien, par réflexe direct, des sécrétions salivaires et gastriques chimiquement définies. Dès que le chien a mangé plusieurs fois de la viande, la vue seule de celle-ci, par association indirecte, suscite un réflexe conditionné qui se traduit par des sécrétions chimiquement identiques aux précédentes (v. *Traité*, I, 265 et 539).

ment, nous évoquons plutôt sa représentation visuelle ou tactile que l'image des sensations musculaires, tendineuses ou articulaires qui l'accompagnent. Il est cependant des cas privilégiés. Chez certains sujets dont l'attention se porte volontiers sur l'élément kinesthésique des représentations de mouvement, il semble bien que l'image kinesthésique puisse être évoquée isolément. Mais il y a encore bien des réserves à faire, et même les images motrices verbales, auxquelles Stricker attachait tant d'importance, contiennent plus d'éléments tactiles que d'éléments de sensibilité musculaire ou articulaire. A plus forte raison peut-on douter que les sensations de mouvement dues à l'appareil d'équilibration vestibulaire puissent donner lieu à des images isolées. Les cas cités par PEILLAUBE se rapportent manifestement à des illusions d'origine périphérique. Il semble bien que les images kinesthésiques et vestibulaires ne soient susceptibles de revivre que dans des représentations complexes, où les images visuelles et tactiles restent au premier plan.

V

VARIATIONS DANS LA FONCTION DES IMAGES

Les images mentales n'occupent point la conscience d'une façon permanente et n'y sont point d'une vivacité ni d'une richesse constante. Un grand nombre d'influences favorables ou défavorables s'exercent sur elles. Nous ne les passerons point toutes en revue ; en effet, les conditions qui favorisent leur fixation et leur conservation (intensité de la sensation originale, répétition, etc.), et celles qui permettent l'évocation volontaire ou spontanée (intérêt affectif, associations, etc.), seront étudiées naturellement avec la mémoire et l'imagination.

En dehors de toute hypothèse sur la conservation et l'évocation des images, il est d'observation ancienne que celles-ci ont, chez l'enfant, bien plus de richesse, de vivacité et d'importance que chez l'adulte et, surtout, le vieillard. D'autre part il existe, à ce point de vue, des différences très nettes

entre les individus, les uns utilisant presque uniquement des notions abstraites connotées ou non par des images verbales, les autres ayant fréquemment recours à leur imagination visuelle, auditive ou motrice.

Le type même d'imagination peut être différent [1], les uns se servant de préférence de leurs images visuelles, d'autres de leurs images auditives, tactiles ou kinesthésiques. On sait à quelles exagérations cette remarque, juste en son principe, avait conduit Charcot lors de ses recherches sur l'aphasie. On ne rencontre en réalité presque aucun individu dont l' « imagerie mentale » se réduise exclusivement à une catégorie d'images. A plus forte raison faut-il tenir pour fantaisistes les formules d'après lesquelles on a cherché à caractériser les races par leur type d'imagination.

Les influences extérieures, les variations de l'attention agissent constamment sur la vivacité et la fréquence des images. D'une façon générale, une sensation d'intensité moyenne ou forte supprime toute image de même ordre et gêne les images correspondant aux autres sens. Inversement la suppression de toute excitation sensorielle est très favorable à l'évocation des images. L'attention également tend à faire disparaître toutes les images sur lesquelles elle ne se fixe pas ; si bien qu'absente de toutes ou de presque toutes les opérations d'un ordre élevé, présente au contraire dans les états de basse tension intellectuelle, l'image a pu être considérée, avec raison, semble-t-il, par les auteurs récents comme un élément pratiquement négligeable, un « sous-produit » [2] de l'activité psychique.

1. Cf. en particulier les discussions d'Egger et de Stricker sur la nature auditive ou motrice des images verbales : Egger. *La parole intérieure*, Paris, 1904. Stricker. *Du langage et de la musique*, Paris, 1885 et *Studien über die Sprachvorstellungen*, Wien, 1880.

2. C'est l'expression de Betts et de Bühler.

BIBLIOGRAPHIE

ACH. A. *Ueber die Willenstätigkeit und das Denken.* Göttingen, Vandenhoeck u. Rupprecht, 1905.
— B. *Ueber den Willensakt und das Temperament.* Leipzig, Quelle u. Meyer, 1910.
ARRÉAT. A. *Mémoire et imagination.* Paris, Alcan, 1895.
— B. *La psychologie du peintre.* Paris, Alcan, 1892.
BAIN (Alexandre). *Les sens et l'intelligence.* Trad. Cazelles. Paris, Germer Baillière, 1874.
BALLET (Gilbert). *Le langage intérieur et les diverses formes de l'aphasie.* Paris, Alcan, 1886.
BERGSON. *Matière et mémoire.* Paris, Alcan, 1896.
BETTS. *The distribution and functions of mental imagery.* New York, 1909. (Teachers College Columbia University Contributions to Education, n° 26.)
BINET. A. *La psychologie du raisonnement.* Paris, Alcan, 1886.
— B. *Etude expérimentale de l'intelligence.* Paris, Schleicher, 1903.
— C. *Le bilan de la psychologie en 1909.* Année psychologique, 1910, Avant-propos.
— D. *Qu'est-ce qu'une émotion, qu'est-ce qu'un acte intellectuel?* Année psychologique, 1911, pp. 1-47.
— E. *Psychologie des grands calculateurs et joueurs d'échecs.* Paris, Hachette, 1894.
BINET et SIMON. *Langage et pensée.* Année psychologique, 1908, pp. 284-339.
BÜHLER. A. *Tatsachen und Probleme zu einer Psychologie der Denkvorgänge.* I. *Ueber Gedanken.* Archiv f. die ges. Psychologie, 1907, t. IX, pp. 297-365. — II. *Ueber Gedankenzusammenhänge.* III. *Ueber Gedankenerinnerungen.* Arch. f. d. ges. Psychologie, 1908, t. XII, pp. 1-92.
— B. *Nachtrag. Antwort auf die von Wundt erhobenen Einwände gegen die Methode der Selbstbeobachtung.* Ibid., t. XII, pp. 93-123.
DEJERINE. *Anatomie des centres nerveux.* Paris, Rueff, 1901.
EBBINGHAUS. A. *Ueber das Gedächtniss.* Leipzig, Duncker u. Humblot, 1885.
— B. *Précis de Psychologie.* Trad. Raphaël. Paris, Alcan, 1910.
HÖFFDING (H.). *Esquisse d'une psychologie fondée sur l'expérience.* Trad. Poitevin. Paris, Alcan, 1900.
JAMES (W.) A. *Psychology. Text-book.* London, Macmillan, 1908.
— B. *Précis de Psychologie.* Trad. Baudin. Paris, Rivière, 1909.
— C. *Principles of Psychology.* 2 vol. London, Macmillan, 1890.
MARBE. *Experimentell-psychologische Untersuchungen über das Urteil.* Leipzig, Engelmann, 1901.

MAUXION. *La vraie mémoire affective.* Rev. Phil., 1901, t. I, pp. 139-150.

MESSER. *Experimentell-psychologische Untersuchungen über das Denken.* Arch. f. d. ges. Psychologie, 1906, t. VIII, pp. 1-224.

MILHAUD. *La projection externe des images visuelles.* Rev. Phil., 1894, t. II, pp. 210-222.

MORAT. *Fonctions d'innervation.* In *Traité de physiologie* de MORAT et DOYON, t. II. Paris, Masson, 1902.

MOUTIER. *L'aphasie de Broca.* Thèse, Paris, Steinheil, 1908.

OFFNER (M.). *Das Gedächtniss.* Berlin, Reuther u. Reichard, 1909, (2e partie).

PAULHAN. *L'activité mentale et les éléments de l'esprit.* Paris, Alcan, 1889.

PAWLOW. A. *L'excitation psychique des glandes salivaires.* Journal de Psychologie, 1910, pp. 97-114.

— B. *Naturwissenschaft und Gehirn.* Ergebnisse der Physiologie, 1911, pp. 345-356.

PEILLAUBE. *Les Images.* Paris, Rivière, 1910.

PERKY (Cheves West). *An experimental study of imagination.* American Journ. of Psychology, 1910, t. XXI, pp. 422-452.

PHILIPPE. *Les transformations de nos images mentales.* Rev. Phil., 1897, t. I, pp. 480-493.

RIBOT. A. *Les maladies de la mémoire.* Paris, Alcan, 1881.

— B. *La psychologie des sentiments.* Paris, Alcan, 1889.

SEMON. *Die mnemischen Empfindungen in ihren Beziehungen zu den Originalempfindungsgesetzen. Fortsetzung der Mneme.* Leipzig, Engelmann, 1909.

SOURY. *Le système nerveux central.* Paris, Carré et Naud, 1899.

STRICKER. *Du langage et de la musique.* Trad. Schwiedland. Paris, Alcan, 1885.

STUMPF. *Tonpsychologie.* Leipzig, Hirzel, 1883.

TAINE (H.). *De l'intelligence.* 3e éd. Paris, Hachette, 1878.

VAN BIERVLIET. *La mémoire motrice.* Revue de Philos., t. II, pp. 7-27, décembre 1901.

WASHBURN (M. F). *Movement and mental imagery.* Boston, Houghton Mifflin, 1916 (Bibliographie).

WATT. *Experimentelle Beiträge zu einer Theorie des Denkens.* Archiv f. d. ges. Psychologie, 1904, t. IV, pp. 289-436.

WUNDT. A. *Ueber Ausfrageexperimente und über die Methoden zur Psychologie des Denkens.* Psychologische Studien, 1907, t. III, pp. 301-360.

— B. *Kritische Nachlese zur Ausfragemethode.* Arch. f. d. ges. Psychologie, 1908, t. XI, pp. 445-459.

— C. *Grundzüge der physiologischen Psychologie.* 6e Aufl., Leipzig, Kröner, 1911.

CHAPITRE V

EXCITATION PSYCHIQUE ET SÉCRÉTIONS

(André Mayer)

Que des sensations, des émotions, des images, puissent influer sur les contractions musculaires ou sur la circulation du sang, cela est connu de tous, et c'est presque toujours à ces phénomènes que les psychologues ont recours lorsqu'il s'agit pour eux de trouver un exemple qui illustre l'influence de l'esprit sur le corps. L'influence des émotions sur les battements du cœur, ou sur la rougeur du visage, ou sur la dilatation de la pupille, ou sur l'involontaire crispation du poing a été longuement étudiée. Il est singulier qu'il ait fallu attendre jusqu'à ces vingt dernières années pour que l'attention ait été attirée sur un phénomène non moins banal : l'influence des sensations, des images, des émotions sur les sécrétions. Cette influence est pourtant de toute évidence : on lit la description d'un plat préféré, « l'eau vous vient à la bouche ». On rouvre le vieil Homère, et une fois de plus, on « pleure sur Hécube ». L'image du bon plat, la représentation du malheur ont amené la sécrétion des glandes salivaires, de la glande lacrymale.

Comment se produisent ces actions ?

Les phénomènes psychiques paraissent pouvoir s'associer aux sécrétions par deux mécanismes différents : l'un, assez indirect, est celui par lequel les sensations et les images influent sur les sécrétions ; l'autre est celui par lequel les émotions provoquent des réactions glandulaires. Nous allons essayer de démonter ces mécanismes et de les reconstituer dans leur complication progressive.

I

INFLUENCE DES PERCEPTIONS, DES SENSATIONS ET DES IMAGES SUR LES SÉCRÉTIONS

1. *Les réflexes glandulaires.* — Rappelons tout d'abord une série de faits établis par les physiologistes : l'activité glandulaire peut être mise en jeu par l'intermédiaire du système nerveux. On peut déjà l'inférer du fait que toute glande est en connexion avec des nerfs, et qu'au microscope on peut voir les terminaisons de ces nerfs dans les cellules glandulaires elles-mêmes. On peut aussi l'établir par des expériences directes. En 1851, Ludwig a montré que, si l'on excite artificiellement le nerf lingual par le courant électrique, la glande sous-maxillaire se met à sécréter. Cette notion a été peu à peu étendue à la plupart des glandes, et dans ces dernières années, par exemple, Wertheimer et Lepage ont fait sécréter le pancréas, Pawlow, l'estomac, Mironow, la glande mammaire, en excitant leurs nerfs au moyen du courant. Ces nerfs sécréteurs sont en continuité anatomique avec des centres nerveux ; et si le physiologiste porte l'excitation, non plus sur le nerf, mais sur le centre, l'effet sécrétoire se produit encore. Peu importe, d'ailleurs, la nature de l'excitant. Claude Bernard applique le courant aux ganglions sous-maxillaires et de la salive s'écoule ; mais une excitation mécanique ou chimique des centres peut provoquer des effets analogues. Ainsi, Claude Bernard pique le plancher du quatrième ventricule d'un lapin, et celui-ci devient polyurique ; Louis Morel obtient une salivation abondante de la sous-maxillaire par une excitation chimique spécifique des centres au moyen d'une injection de butyrate de chaux.

Tout nous porte donc à penser que certains centres nerveux influent sur les sécrétions glandulaires. Or, ces centres nerveux peuvent être eux-mêmes mis en branle par l'intermédiaire d'une excitation portée sur un nerf centripète ; c'est ce qu'a établi pour la première fois Claude Bernard. Déposant une goutte de vinaigre sur la langue d'un chien, il voit la salive couler en abondance ; la section des nerfs

sensitifs empêche le phénomène de se produire. Ainsi s'établit cette notion capitale : *les glandes peuvent être excitées par voie réflexe* : une irritation de certaines terminaisons sensitives se transmet aux centres nerveux et ces centres ébranlés déclenchent la sécrétion.

Cette action réflexe glandulaire, c'est le phénomène fondamental qui est à la base du mécanisme de l'influence des perceptions sur les sécrétions.

2. *Réflexes glandulaires inconscients.* — Un certain nombre de réflexes glandulaires ne sont pas accompagnés de conscience : toutes les actions qui les composent se déroulent sans que le sujet en soit en aucune manière averti. PAWLOW (A et B) fait le premier, sur le chien, une opération délicate : il sectionne une partie de l'estomac, la sépare du reste de l'organe, « l'isole », l'abouche à la peau ; puis il recoud l'estomac sectionné. L'animal guérit et le grand estomac continue sa fonction physiologique normale, cependant que le « petit estomac isolé », placé sous l'œil de l'expérimentateur, devient en quelque sorte le témoin de ce qui se passe dans la grande cavité digestive restée en fonction. A un chien ainsi préparé, Pawlow fait ingérer du bouillon ; la sécrétion gastrique s'établit dans l'estomac ; en même temps des gouttes de suc perlent sous les yeux de l'expérimentateur dans le « petit estomac isolé ». Wertheimer et Lepage séparent le duodénum de l'estomac et excitent la muqueuse duodénale au moyen d'une barbe de plume : le pancréas se met à sécréter. Delezenne et Frouin isolent deux anses intestinales et les abouchent à la peau : toutes les fois que les expérimentateurs excitent la muqueuse d'une des anses, l'autre sécrète du suc entérique.

Ainsi, tout le long du tube digestif, l'excitation de la muqueuse a pour effet de déterminer, par voie réflexe, la sécrétion des glandes digestives, stomacales, pancréatique, intestinales. Or, des phénomènes de ce genre se passent chaque jour, chez chacun de nous, au cours de la digestion, et nous n'en avons aucune conscience. Il y a donc des réflexes glandulaires inconscients.

3. *Réflexes glandulaires accompagnés de conscience.* — Mais

il en est d'autres qui ne se produisent jamais sans qu'un état de conscience leur soit indissolublement attaché : rien ne met mieux le fait en évidence que l'étude des réflexes salivaires. Laissons tomber, comme Claude Bernard, une goutte de vinaigre dans la bouche ; la glande sous-maxillaire entre en sécrétion ; mais, en même temps, le sujet perçoit le goût de l'acide. Voilà le cas le plus simple d'un réflexe salivaire lié à une sensation. Et, c'est sur ce phénomène fondamental que s'est exercée, depuis quinze ans, la sagacité des physiologistes à la suite des beaux travaux de PAWLOW.

Ce n'est pas ici le lieu de relater en détails les résultats obtenus par le physiologiste russe et ses continuateurs. En abouchant à la peau les conduits excréteurs des glandes salivaires, en établissant ainsi des « fistules permanentes », Pawlow a pu étudier l'influence de toute une série d'excitants sur la sécrétion de la sous-maxillaire et de la parotide.

C'est ainsi qu'il a vu, rappelons-le, qu'à un excitant donné correspond toujours une salive spéciale : une irritation mécanique par des particules sèches placées dans la bouche donne lieu à une salive différente de celle que provoque la mastication de la viande crue. A son exemple, Victor HENRI et MALLOIZEL établissent une fistule du canal sous-maxillaire chez le chien ; lorsqu'ils mettent dans la gueule de l'animal diverses substances, de la salive s'écoule par la fistule ; cette salive est différente suivant la substance essayée ; différente dans son mode d'apparition (elle se montre plus ou moins vite), différente dans sa qualité, différente dans sa composition. Qu'on donne à l'animal du sel de cuisine ou du sulfate de quinine, la salive s'écoule immédiatement, abondante, fluide, pauvre en ferment : qu'on lui donne du sucre ou du sable, elle est lente à venir, rare, visqueuse, riche en amylase. Si, sur le même chien, on coupe la corde du tympan, privant ainsi la glande de ses nerfs, et qu'on renouvelle l'expérience, on n'obtient plus de sécrétion. Il s'agit donc bien d'une action réflexe comme on pouvait le penser ; mais ce qui nous importe ici, c'est que cette action réflexe est toujours accompagnée d'une sensation : le sujet a la sensation mécanique du sable dans la bouche ou il a le goût du salé, du sucré, de l'amer ;

ces sensations sont indissolublement liées pour lui au déclenchement du réflexe salivaire.

Attirons l'attention sur un fait important : les sensations ainsi associées au réflexe peuvent n'être accompagnées d'aucun état affectif. Sans doute, le goût du sucre est agréable, celui du sulfate de quinine est désagréable. Mais la mastication de petites pierres ou de grains de sable, ou d'une petite quantité de chlorure de sodium ou de sulfate de soude est à peu près indifférente. C'est donc bien à une simple sensation que la sécrétion peut se trouver liée.

Pawlow et ses élèves ont étudié en détail les conditions dans lesquelles les perceptions déterminent ainsi des sécrétions salivaires. Il semble résulter de leur étude que quatre conditions, au moins, sont primordiales :

a) La réaction dépend de la répétition des perceptions. Elle n'est pas innée : elle s'établit progressivement, s'exagère avec l'habitude. Ainsi ZITOWITCH nourrit de jeunes chiens porteurs de fistules salivaires permanentes. Pendant les six premiers mois, il leur donne exclusivement du lait : l'odeur et la vue du lait suffisent à provoquer une sécrétion abondante chez ces animaux. Or l'odeur d'aucun autre aliment ne détermine de salivation. Les seuls qui font exception sont le fromage et le lait caillé, dérivés du lait. Si l'on met dans la gueule de ces petits chiens des aliments qu'ils ne connaissent pas (viande, biscuit, etc.), on n'obtient la première fois aucune sécrétion. Si l'on répète l'expérience, la salivation s'établit et augmente peu à peu.

b) Une fois établie, la réaction dépend de l'état dans lequel se trouve l'animal, et « du fait qu'il est ou non préparé à l'expérience par la faim. Si l'animal est très affamé, le résultat est toujours positif ; par contre, l'animal le plus vivant, le plus avide, cesse de réagir devant la nourriture s'il a déjà mangé à satiété. » (PAWLOW, E, 105.)

c) La réaction est d'autant plus forte que les perceptions liées à l'excitant sont plus nombreuses. « Il suffit de faire renifler à un chien une main qui sent la viande ou de la viande hachée, pour que la réaction salivaire soit provoquée ; elle le sera également par l'impression optique d'un

objet très éloigné. On arrive ainsi par l'influence simultanée de toutes ces propriétés de l'objet ou constamment provoquées par l'objet à une réaction plus sûre et plus forte, c'est-à-dire que la somme de toutes les excitations réunies agit beaucoup plus fortement que chacune des actions isolées. » (PAWLOW, E, 106.)

d) La réaction est d'autant plus forte qu'il y a moins d'excitations contraires concomitantes. La nourriture sèche provoque une sécrétion salivaire contenant beaucoup d'eau mais ayant peu de qualités digestives. La viande, au contraire, provoque l'apparition d'une salive concentrée mais très riche en ferment. « Or, si l'on place un animal en face de deux objets opposés l'un à l'autre, par exemple, du pain sec d'une part et de la viande humide d'autre part, le résultat de l'expérience à distance dépendra de ce qui excite le plus vivement le chien. Si, comme c'est généralement le cas, un chien a une préférence pour la viande, on constate que la réaction est celle qui caractérise la viande, c'est-à-dire que le flot salivaire cesse ; le pain que le chien peut avoir devant les yeux reste ainsi sans effet. Mais, si l'on donne à du pain sec la saveur de la viande de telle façon que l'on ne sente que ce goût tandis que l'aspect visuel reste celui du pain, malgré cela, on n'obtient que la réaction caractéristique de la viande. » (PAWLOW, E, 107).

4. *Sécrétions réflexes provoquées par les sensations normalement associées à l'excitant.* — Un objet qui excite la sécrétion glandulaire, un aliment par exemple, n'a pas seulement la propriété d'être sapide. Il a une certaine forme, une certaine couleur, un certain poids. A la sensation gustative qu'éprouvera l'animal en mastiquant l'aliment se lieront donc forcément d'autres sensations. Ces sensations forment un faisceau indissoluble ; elles sont normalement unies dans la conscience à la perception d'une saveur.

Eh bien ! ces sensations associées deviennent à leur tour comme la perception primitive, génératrices de la sécrétion salivaire.

Victor HENRI et MALLOIZEL étudient sur un dogue, Médor, porteur d'une fistule sous-maxillaire, l'influence de diver

excitants : chaque substance mise dans la bouche amène, nous l'avons vu, l'apparition d'une salive particulière, déterminée. Mais Médor connaît bientôt l'odeur et le goût de la viande et du vinaigre. Or, un jour, on lui fait simplement sentir la viande ou le vinaigre : immédiatement apparaît la salive spécifique. Il n'est plus besoin du contact et de l'aliment pour déterminer la sécrétion. La perception de son odeur y suffit. Mais le phénomène ne s'arrête pas là. Pendant qu'on expérimentait sur lui, Médor n'a pas seulement goûté cet agréable morceau de viande ou croqué ce morceau de sucre si doux ou mâché cette poudre blanche si amère, le sulfate de quinine ; pendant qu'il les flairait, il les a aussi regardés. Les expérimentateurs reviennent le jour suivant ; cette fois, ils se contentent de montrer à Médor le morceau de viande ou le tube à essai contenant le sulfate de quinine ; immédiatement, dans le second cas, apparaît à l'orifice de la fistule, la salive abondante, aqueuse, pauvre en ferment, caractéristique. Lentement, dans le premier, apparaît la salive visqueuse, propre à la viande. Ainsi, une perception visuelle s'était la première fois associée à la sensation gustative ; en apparaissant de nouveau, elle détermine la salivation comme la sensation gustative elle-même.

On peut donner à cette expérience une forme encore plus frappante : deux chiens porteurs de fistule sous-maxillaire et habitués aux expériences d'excitation sont placés en face l'un de l'autre, se regardant. Entre l'expérimentateur : il s'approche de l'un et lui donne un morceau de viande ; le chien la mâche et par sa fistule s'écoule une salive visqueuse ; mais son camarade a suivi tout ce manège avec un vif intérêt et pendant que le premier mastique son morceau, la même salive visqueuse s'écoule par la fistule du second chien. Présente-t-on au premier le sulfate de quinine, les deux chiens se mettent à sécréter en même temps la même salive diluée, inactive.

Ainsi les sensations normalement associées à la sensation excitante acquièrent rapidement le pouvoir de déterminer, elles aussi, la salivation. Il y a plus. Les sensations analogues à celles-là agissent bientôt comme ces sensations elles-mêmes,

Le chien qui a servi de sujet à V. Henri et Malloizel les a souvent vus s'approcher tenant un volumineux morceau de viande ou faisant sauter dans leurs mains des morceaux de sucre. Que l'un d'eux vienne près de lui, portant dans la poche de son tablier blanc un paquet assez gros et fasse mine d'y porter la main, par la fistule sous-maxillaire du chien s'écoule la salive spécifique de la viande ; qu'on fasse sans les lui montrer se choquer deux morceaux de sucre, voici que perlent à l'orifice de la fistule des gouttes de salive aqueuse.

5. *Sécrétions réflexes provoquées par les sensations occasionnellement associées à l'excitant : le réflexe conditionné*[1].

Les sensations normalement associées à la sensation excitante ne sont pas les seules qui puissent se trouver douées du pouvoir de déclencher la sécrétion. Au moment où nous donnons à l'animal un morceau de viande ou un morceau de sucre, provoquons chez lui une perception qui ne soit pas du tout liée indissolublement dans la nature à la viande et au sucre, mais que nous allons leur associer occasionnellement. Par exemple, en même temps que nous donnons de la viande à l'animal, faisons entendre un son déterminé : la salivation se produit. Puis, rien n'étant changé à la disposition de l'expérience, faisons entendre le même son, mais sans présenter de viande : la salivation se produit de nouveau. Voilà le phénomène auquel Pawlow a donné le nom de « réflexe conditionné ». On le voit : une perception qui n'est pas liée d'une façon permanente au goût de la viande mais qui s'y est attachée fortuitement suffit désormais à déclencher le réflexe glandulaire.

Pawlow et son école ont fait une étude approfondie de ces associations passagères ; ils ont étudié de très près les modalités du réflexe conditionné. Le sujet a été longuement traité plus haut (265) et nous n'y reviendrons qu'à grands traits. Rappelons tout d'abord, que n'importe quelle perception peut

1. On a employé dans d'autres chapitres du *Traité*, conformément à l'usage, l'expression de réflexe *conditionnel ;* le terme de *conditionné* correspond plus exactement au texte et à la pensée de Pawlow qui oppose le réflexe *conditionné* au réflexe *absolu*.

être artificiellement accrochée à une sensation gustative et devenir la condition du réflexe glandulaire. Tout ce qui provient du monde extérieur, les sons, les impressions visuelles, les odeurs, etc., « tout peut devenir un agent déterminant la sécrétion salivaire, pourvu qu'il ait coïncidé avec le réflexe absolu, qu'il soit apparu dans le même instant que la sécrétion salivaire provoquée par l'introduction d'aliments dans la bouche... Bref, nous pouvons établir à volonté des réflexes conditionnés pour la glande salivaire. »

Le réflexe conditionné s'établit peu à peu par la répétition. Au cours des expériences de ZITOWITCH que nous avons citées plus haut, les jeunes chiens exclusivement nourris au lait ne présentaient d'abord aucune salivation ; puis ils salivaient quand on leur faisait boire du lait. Alors, à chaque repas, on versait le lait qu'ils devaient boire dans un récipient ; et on produisait ainsi un certain bruit. Et enfin on versait dans le même récipient n'importe quel liquide. Quand on avait fait un certain nombre de fois l'expérience avec du lait, un liquide quelconque, en coulant dans le récipient, faisait sécréter la salive.

Le réflexe conditionné met en jeu les centres cérébraux. A un chien qui présentait une série de réflexes conditionnés, ZELIONY a enlevé l'écorce cérébrale. L'animal complètement rétabli ne présentait plus aucun de ces réflexes.

Toutes les perceptions, nous l'avons vu, sont susceptibles de devenir l'origine de réflexes conditionnés. Mais ceux-ci ne s'établissent pas toujours avec une égale facilité. PAWLOW a fait voir que l'association d'un état de conscience avec l'image excitatrice se produit d'autant mieux qu'aucune autre excitation n'intervient au moment où se forme l'association. Il a beaucoup insisté sur ce fait : un son si faible qu'il soit, une modification dans ce son constant ; une variation de la lumière de la pièce, une odeur, une bouffée d'air chaud ou froid, un frôlement de la peau, suffisent à empêcher l'association de se faire. Une fois qu'on a réussi à créer le réflexe conditionné, il se reproduit régulièrement, mais seulement pendant un certain temps. Il tend, en effet, à s'affaiblir progressivement. « Par exemple, si un réflexe conditionné,

même très ancien se reproduit plusieurs fois sans être accompagné du réflexe absolu à l'aide duquel il a été établi, il perd peu à peu son action excitante. »

Même lorsqu'il est encore dans toute sa force, le réflexe conditionné peut être « inhibé » de plusieurs manières. D'abord par des excitations extérieures ; puis par des excitations d'origine interne, par exemple par des excitations douloureuses. (PAWLOW, G et H.)

Le réflexe conditionné de Pawlow n'est pas sans analogue en psychologie. C'est évidemment un phénomène semblable à celui qui est à la base du dressage. Seulement, jusqu'ici, le dressage n'avait guère porté que sur des actions musculaires ; on voit que les glandes, elles aussi, sont susceptibles d'être « dressées ».

Mais, à un autre point de vue, le réflexe de Pawlow nous ouvre des voies toutes nouvelles. Le physiologiste russe a montré, en effet, que le réflexe conditionné, lorsqu'il est bien fixé, est un phénomène si sûr, qu'on peut, en renversant le problème, s'en servir pour étudier les perceptions associées elles-mêmes. Pawlow, par exemple, a provoqué des réflexes conditionnés au moyen de vibrations sonores. En cherchant à lier les réflexes à des sons de plus en plus aigus, il a pu montrer que le chien est sensible à des excitations de fréquence allant jusqu'à 70 à 80.000 vibrations par seconde, alors que l'homme n'en perçoit que 40.000. Le réflexe conditionné peut donc servir à mettre en évidence les petites différences que l'animal peut distinguer dans la nature, c'est-à-dire la sensibilité de ce que Pawlow appelle ses organes analysateurs.

Le réflexe conditionné est donc un moyen de pénétrer objectivement dans la psychologie des animaux. Il donne des renseignements bien plus sûrs que ceux qui peuvent être tirés d'analogie avec les faits psychologiques humains connus par introspection et transportés souvent à tort en psychologie animale. Bien plus, certains sens des animaux sont plus aiguisés que les nôtres, l'odorat par exemple. Qui sait si une étude objective de ces sens au moyen des réflexes conditionnés ne nous donnerait pas un accès à des régions de la nature

qui nous sont aujourd'hui fermées ? La découverte de Pawlow autorise de ce côté de grands espoirs.

6. *Sécrétions provoquées par une sensation très indirectement liée à l'excitant. Sécrétions provoquées par les signes et par le langage.* — Est-il possible d'aller chez l'animal plus loin que le réflexe conditionné dans la complexité psychologique ? C'est ce qu'il est bien difficile de savoir actuellement. Mais, l'introspection montre que, chez l'homme, cette complexité peut être plus grande. En effet, en même temps qu'est provoqué un réflexe glandulaire, par une substance sapide, l'homme nomme cette substance. Or, nous savons que le mot ainsi créé, lorsqu'il reparaît dans la conscience, peut devenir à son tour générateur de sécrétion. Ceci n'est pas le dernier terme de la complexité psychologique : une série de signes conventionnels, — le mot écrit, — peuvent évoquer le mot parlé ; la lecture de ce mot peut être à son tour l'origine des phénomènes qui déterminent l'excitation glandulaire.

Mécanisme de l'action des phénomènes psychiques sur les réflexes sécrétoires. — Rappelons les faits que nous venons de passer en revue, en en faisant saisir la complexité croissante.

Reprenons le phénomène dont nous avons parlé au début de ce chapitre et qu'il s'agissait d'analyser ; la lecture d'une recette de cuisine « nous fait venir l'eau à la bouche ». Nous avons vu par quelle complication progressive des phénomènes un tel fait peut se produire ; un corps sapide excite les terminaisons nerveuses de la bouche ; l'excitation se transmet des terminaisons nerveuses au nerf centripète, au centre, au nerf centrifuge, à la glande, et la glande sécrète. C'est le réflexe glandulaire, le « réflexe absolu » de Pawlow, *le réflexe provoqué.* En même temps que la substance excite les terminaisons nerveuses, une sensation, un état de conscience naît. Dès lors, tout va se passer comme si cette sensation elle-même devenait excitatrice ; que l'image liée à cette sensation renaisse dans le souvenir et cette image acquerra à son tour la propriété excitatrice. Mais la sensation était indissolublement liée dans la nature à d'autres perceptions. L'objet goûté n'était pas seulement sapide, il avait une couleur, une odeur. Qu'une de ces perceptions reparaisse et elle deviendra excita-

trice à son tour : *réflexe évoqué* et non plus réflexe provoqué. C'est la perception associée qui donnera désormais le branle au réflexe. Qu'une perception non pas identique mais simplement analogue se produise, elle aura la même pouvoir. Allons plus loin ; l'objet qu'on a goûté n'est pas isolé dans le monde extérieur ; en même temps que nous le goûtions, nous vivions au milieu d'une multitude de sons, de couleurs, de sensations diverses ; qu'une de ces sensations prédomine au moment de l'expérience et qu'elle soit occasionnellement associée à l'excitation, elle deviendra désormais capable, quand elle reparaîtra, de déclencher le réflexe : c'est le « réflexe conditionné » de Pawlow. Enfin, qu'à la substance excitatrice nous attachions un mot qui en devient le signe ou, dernier terme de la complexité, que le mot soit écrit et que le mot écrit devienne le signe d'un signe, ces signes à leur tour, quand ils reparaîtront dans la conscience, seront suivis d'une sécrétion. Tout se passe donc comme si, par une sorte de phénomène de transfert, le pouvoir excitateur passait successivement aux sensations de plus en plus éloignées dont nous venons, maille à maille, de reconstituer la chaîne.

Comment, par quel mécanisme, s'exerce ce pouvoir excitateur ? Ici, deux hypothèses se présentent. Examinons-les successivement.

Voici la première. On sait que toute sensation peut en quelque sorte reparaître dans la conscience en l'absence des phénomènes qui lui ont donné naissance : c'est le souvenir, l'image (v. plus haut, 502). Une sensation qui est apparue en même temps qu'un réflexe glandulaire — une saveur, par exemple, qu'on a perçue en même temps que se produisait une salivation — peut être évoquée sous forme d'image comme toute autre ; et cette image peut être assez vive pour faire à son tour sécréter les glandes qui avaient été primitivement mises en jeu. Quand Flaubert avait « encore dans la bouche » « l'affreux goût d'encre » de l'arsenic, pendant qu'il décrivait l'empoisonnement d'Emma Bovary, il sécrétait certainement la salive aqueuse, pauvre en ferment, qu'amène la dégustation des substances amères.

Examinons maintenant les sensations que nous avons vues successivement douées du pouvoir d'exciter les sécrétions : on peut penser que ce pouvoir provient de ce qu'elles sont capables de ramener dans la conscience une image liée à la sensation excitante, image devenue elle-même excitatrice. Celles qui sont normalement liées à l'excitant évoqueraient directement cette image ; celles qui ne lui sont liées qu'occasionnellement ou artificiellement évoqueraient d'abord l'image des premières puis, par association, celle de la sensation excitatrice ; dans la conscience cette chaîne d'images apparaîtrait successivement et aboutirait enfin à la sécrétion. Ainsi la vue d'un morceau de viande « rappellerait » au chien sa saveur, la vue d'un paquet évoquerait l'image de la viande et celle-ci celle du goût aimé ; le son de flûte émis par l'expérimentateur qui crée un réflexe conditionné ramènerait la représentation totale de la viande, et notamment celle de sa saveur excitante ; enfin, chez l'homme, le mot de « viande » évoquerait le faisceau d'images de toutes ses propriétés, et parmi elles, celle « qui font venir l'eau à la bouche ».

Cette hypothèse n'a rien d'invraisemblable. L'évocation des sensations sous forme d'images parfois fort vives est assez généralement admise. La formation d'associations d'images souvent fort complexes l'est également. Rien dans tout ce que nous savons ne s'oppose à ce que des images ou des sensations, même sans rapport apparent avec un objet donné, finissent par se rattacher à lui grâce à une série d'images associées intermédiaires.

Cependant certains psychologues répugnent à l'idée que l'excitation réflexe glandulaire nécessite, pour être mise en en jeu, la réapparition dans la conscience d'une chaîne d'images dont elle serait le dernier terme.

S'observant eux-mêmes, ils déclarent ne pouvoir saisir en eux ces images qui seraient ainsi intercalées entre la sensation évocatrice et la sécrétion. Pour expliquer l'influence des sensations sur les sécrétions, ils émettent une hypothèse différente.

Ils pensent qu'il s'agit ici d'un mécanisme en quelque sorte

simplifié, et tel que la sensation évocatrice se trouve directement liée à la sécrétion. Suivant eux un mot, par exemple, pour être associé à une salivation n'a nullement besoin d'évoquer une saveur. Il suffit qu'il ait été prononcé une première fois en même temps que la salivation se produisait, pour agir ensuite à la façon d'un signal qui fait automatiquement et directement reparaître la sécrétion.

Cette seconde hypothèse ne heurte pas non plus les faits établis. Il n'est pas douteux que beaucoup de sensations n'évoquent pas la représentation totale des objets qui les ont provoquées. Quand on passe à une ligne de tirailleurs couchés l'ordre de se porter en avant au commandement du capitaine, les hommes bondissent sur un geste de la manche aux trois galons sans avoir besoin de se représenter les traits, la voix ou le caractère de leur chef.

Voici donc deux hypothèses vraisemblables. Est-il nécessaire de rejeter l'une ou l'autre ? Nous ne le croyons pas ; et nous pensons qu'elles se peuvent très bien concilier. A notre sens, les deux mécanismes peuvent jouer dans la conscience, mais le premier apparaît d'abord dans le temps et le second en est une simplification.

Une sensation normalement, occasionnellement, ou artificiellement associée à un réflexe glandulaire est-elle évoquée dans la conscience à l'état d'image pour la première fois ? Alors elle fait surgir l'image excitatrice ou la chaîne d'images qui aboutit à celle-ci. Mais répète-t-on souvent l'évocation ? Alors l'image excitatrice, la chaîne d'images associées s'effacent peu à peu. Avec l'habitude, la sensation devient le signal de la sécrétion sans que les images intermédiaires aient besoin de se produire. Il y aurait là un processus de condensation, par suppression des images intermédiaires. Rien n'empêche que ce processus soit poussé à l'extrême et qu'un mot finisse par faire saliver sans plus évoquer apparemment aucune image.

Des processus de condensation de cet ordre, on en connaît d'autres. On sait que l'intelligence les utilise largement. Le mathématicien qui a mis un problème en équation, lorsque la solution en est trouvée, efface et oublie les calculs

intermédiaires. De même, quand une loi scientifique neuve a établi entre les choses un nouveau rapport simple, les multiples expériences intermédiaires n'ont plus besoin d'être répétées chaque fois qu'on veut utiliser ce rapport. C'est en ce sens que Mach écrivait que « la science est une économie de pensée ». De même, dans le sujet qui nous occupe, l'établissement d'un réflexe conditionné ou la création de mots évocateurs amènerait une « économie de représentations » ; au surplus, cet effacement des images intermédiaires doit être inégal chez les différents individus. Certains artistes revivent leurs souvenirs dans leur plénitude. Le cas de Flaubert que nous citions plus haut est significatif à cet égard.

Quoi qu'il en soit de ce mécanisme, il n'en reste pas moins que les sensations et leurs images peuvent se superposer aux réflexes glandulaires, puis déterminer l'activité des glandes.

Nous allons maintenant examiner un cas tout différent d'association entre des phénomènes psychiques et des sécrétions.

II

INFLUENCE DES ÉTATS AFFECTIFS (ÉMOTIONS, SENTIMENTS) SUR LES SÉCRÉTIONS

1. *Phénomènes sécrétoires déterminés par les états affectifs.* — Nous avons montré dans le chapitre précédent qu'il existe un mécanisme simple par lequel un phénomène psychique peut se trouver lié à une sécrétion. Il suffit qu'il soit surajouté à une excitation physiologique susceptible de provoquer un réflexe glandulaire sécrétoire. Mais il existe un mécanisme différent d'association entre un phénomène psychique et une sécrétion : c'est celui grâce auquel un rapport s'établit entre une émotion et une sécrétion glandulaire. Nous allons examiner de près ce second mécanisme.

C'est encore l'étude des sécrétions digestives qui va nous éclairer sur ce sujet. Rappelons d'abord quelques données physiologiques. Nous avons vu que l'excitation directe de la muqueuse de l'estomac provoque la sécrétion du suc gastrique;

si on chatouille cette muqueuse, au moyen d'une barbe de plume, chez un chien porteur de fistule gastrique, on voit perler à sa surface des gouttes de suc. De même, si, le chien étant endormi, on introduit de la viande dans la cavité stomacale, les glandes entrent en activité. A la vérité, le suc ainsi produit n'est pas très abondant ; mais enfin le fait suffit à montrer qu'il existe un réflexe inconscient unissant l'irritation de la muqueuse stomacale et sa sécrétion. Y a-t-il un réflexe de même ordre unissant la muqueuse de la bouche, celle de l'œsophage aux glandes gastriques ? C'est ce que Pawlow a essayé de voir. Pour cela, ce physiologiste sectionne l'œsophage d'un chien au-dessus du cardia et l'abouche à la peau ; il interrompt ainsi la continuité du tube digestif. Puis il fait une fistule gastrique. L'animal, guéri, pourra être sustenté par introduction directe de la nourriture dans l'estomac. Quant aux aliments qu'on lui mettra dans la bouche, il les mâchera, il les déglutira, il les fera passer dans son œsophage ; mais là, ils rencontreront la fistule et ils tomberont au dehors. L'animal fera ainsi ce que Pawlow appelle des « repas fictifs ». Rien de plus facile que d'explorer, pendant qu'il les fait, l'état de l'estomac et de ses glandes. On pourra ainsi constater l'effet, sur celles-ci, du contact des aliments avec les muqueuses buccale et œsophagienne.

Le chien étant ainsi préparé, Pawlow met dans sa gueule de petits cailloux, ou une pincée de sel, ou des boulettes d'amidon, ou encore une solution acide. L'animal les avale et les rejette par l'abouchement inférieur de l'œsophage. Or, pendant tout le temps que dure ce contact des objets insipides ou des aliments de goût désagréable avec les muqueuses buccale et œsophagienne, les glandes gastriques demeurent en repos. Une excitation simple de ces muqueuses ne fait pas couler le suc gastrique. Il n'y a donc ni réflexe sensoriel ni réflexe sympathique qui les unisse directement aux glandes de l'estomac.

Ces faits connus, Pawlow imagine une expérience différente, qui transporte la question du domaine physiologique dans le domaine psychologique et qui touche directement à notre sujet. Au lieu de mettre dans la gueule du chien pré-

paré des objets insipides, l'expérimentateur s'approche de l'animal et lui fait flairer un morceau de viande. Immédiatement les glandes gastriques se mettent à sécréter. Le morceau est donné à l'animal qui se met en devoir de le mâcher, de l'avaler, et le rejette par l'abouchement œsophagien : la sécrétion, pendant tout ce temps, coule, de plus en plus abondante. Elle ne cesse même pas de couler après le rejet de l'aliment. C'est à ce phénomène si remarquable que Pawlow a donné le nom de « sécrétion psychique ».

Il est facile de montrer que ce phénomène nouveau est psychologiquement tout à fait différent de ceux que nous avons examinés jusqu'ici. Un morceau de viande est introduit dans la bouche de l'animal : la glande sous-maxillaire sécrète par voie réflexe et en même temps l'animal perçoit le goût de la viande : dans ce premier cas, qui est celui que nous avons étudié dans le chapitre précédent, l'état de conscience est lié à une excitation réflexe. Ce même morceau introduit dans la bouche, et son goût perçu, les glandes gastriques se mettent à sécréter ; dans ce second cas, l'état de conscience n'est pas lié à un réflexe puisque, nous venons de le voir plus haut, il n'y a pas de réflexe unissant la bouche aux glandes gastriques ; ce qui détermine la sécrétion, ce n'est pas une excitation réflexe, c'est une excitation centrale liée à une émotion, au « plaisir » qu'a eu l'animal à goûter, à mâcher, à avaler l'aliment. Ainsi, entre la perception sensorielle gustative et la sécrétion se trouve interposé un phénomène nouveau, que traduit l'état de conscience affectif.

Cela est aisé à prouver. Tel chien préfère la viande cuite à la viande crue ; on le voit se jeter avec voracité sur l'une, délaisser l'autre. La première détermine une abondante sécrétion gastrique. Oblige-t-on l'animal à manger la seconde, la sécrétion est nulle. Tel autre chien a un goût contraire, c'est l'effet sécrétoire contraire qu'on observe. Tel autre encore préfère la pâtée de pain, ou le lait, ou le bouillon : c'est chaque fois l'aliment préféré qui est le facteur le plus puissant de la sécrétion. Et c'est si nettement l'état affectif qui détermine le phénomène que l'intensité des réactions dépendra du caractère du chien. Pawlow, qui, comme tous les

physiologistes ayant beaucoup expérimenté, connaît admirablement les chiens, remarque, en effet, que les expériences d'excitation par la vue des aliments ne réussissent pas avec tous. « C'est, dit-il, qu'on trouve parmi eux des animaux de tempérament positif et froid qui ne se laissent pas illusionner par des chimères, par tout ce qui est hors de leur portée, et attendent, au contraire, patiemment que les aliments leur arrivent dans la gueule. »

Les états affectifs, l'émotion, le plaisir sont donc susceptibles d'agir directement sur la sécrétion[1].

Cette influence directe d'une émotion sur une sécrétion, c'est d'ailleurs un phénomène banal que nous avons tous pu observer; la douleur fait verser des larmes, et la liaison établie entre l'émotion et la sécrétion glandulaire est si constante que la sécrétion est devenue le signe de l'émotion, qu'elle fait partie de son expression.

Chose remarquable, la sécrétion provoquée par l'émotion est plus considérable que celle qu'on obtiendrait par excitation directe des glandes. Pawlow insiste sur ce fait que le « suc psychique » qu'on obtient en faisant mâcher un aliment par un chien dépasse toujours de beaucoup en abondance celui que ferait sécréter le même aliment aimé, si, par la fistule gastrique, on le faisait pénétrer dans l'estomac, en le cachant. Si bien qu'il peut dire sans paradoxe, — et c'est la justification de la gastronomie, — que la meilleure façon d'obtenir du suc au moyen d'un aliment n'est pas de le faire digérer par un animal, mais de le lui faire goûter ou même de le lui montrer.

2. *Phénomènes sécrétoires accompagnant les émotions violentes.* a) *Hypersécrétions.* — C'est d'autre part un fait que les

1. La distinction capitale que nous venons d'établir entre la sécrétion liée à une perception, à une image qui se surajoute à un réflexe physiologique et celle qui se produit *même en l'absence de tout réflexe* sous l'action immédiate d'une émotion n'a pas toujours été faite par les physiologistes. En particulier l'école de Pawlow attribue aujourd'hui le nom de sécrétion psychique indifféremment à la sécrétion qui suit une émotion, comme celle qu'a tout d'abord étudiée Pawlow, et à celle qui est due à un réflexe conditionné. La confusion n'existe pas que dans les termes, et les auteurs ne semblent pas avoir saisi que les faits ne sont aucunement semblables.

émotions peuvent avoir une puissance excitatrice considérable. On sait que les émotions violentes s'accompagnent toujours d'une série de réactions, soit musculaires, soit vasculaires, très importantes. Ces émotions n'agissent pas moins sur les phénomènes sécrétoires. « Tout le monde connaît les salivations de la colère, la polyurie et la diarrhée émotionnelle (des concours, des combats), les modifications de la sécrétion lactée sous l'influence de causes morales. »

Dumas et Malloizel, à qui nous empruntons la citation précédente (62), ont fait une étude systématique de ce phénomène. Utilisant la méthode de Pawlow, ils ont expérimenté sur des chiens, chez lesquels ils avaient pratiqué des fistules glandulaires permanentes, fistule sous-maxillaire, cul-de-sac isolé d'estomac, fistule urétérale. Ils ont examiné les sécrétions glandulaires au cours de l'émotion génitale, de la colère, de la peur. Leurs résultats sont particulièrement nets. S'agit-il de l'émotion génitale produite chez le chien au cours de la copulation ? Cette émotion s'accompagne constamment d'une augmentation de la sécrétion salivaire, d'une augmentation de la sécrétion du suc gastrique, d'une augmentation de la sécrétion urinaire.

S'agit-il de la colère ? Dumas et Malloizel présentent, à un chien porteur de fistules glandulaires et solidement maintenu, un autre chien en liberté et excitent les deux chiens l'un contre l'autre. La vue du second chien amène la colère chez le premier, et cette colère s'accompagne d'une abondante sécrétion salivaire et urinaire. Dans ce cas encore, l'émotion a provoqué une polysécrétion.

Ainsi donc, certaines émotions vives ont une répercussion très nette sur tout un système de glandes sécrétrices. L'émotion peut s'accompagner d'une excitation directe des glandes. « L'ébranlement massif causé par l'émotion, écrivent Dumas et Malloizel (65), amène une réponse globale pluriglandulaire comme elle est plurimusculaire. »[1]. Ces auteurs pensent que

1. S'il faut en croire Cannon, les phénomènes sécrétoires auraient un rôle bien plus marqué qu'on ne pense dans les réactions organiques qui forment le substratum de l'émotion. Les principales d'entre elles : augmentation du tonus musculaire, modifications pupillaires, modifications vaso-

tout se passe comme si « l'énergie émotionnelle » se diffusait dans l'organisme par action directe du système nerveux sur les systèmes vasculaire, glandulaire et aussi musculaire, suivant la loi de la décharge diffuse de Spencer. C'est d'ailleurs cet « ébranlement du système nerveux que le terme même d'émotion exprime d'une façon si éloquente et permet jusqu'à un certain point de prévoir ».

b) *Inhibition des sécrétions.* — L'émotion peut donc produire sur les glandes un effet excitateur. Elle peut aussi déterminer, et cette action paraît aussi fréquente que la précédente, un phénomène inverse, un effet inhibiteur. L'étude des sécrétions digestives donne de ce phénomène des exemples frappants. Tout le monde connaît l'arrêt de sécrétion salivaire, la « bouche sèche » de l'orateur ému. CANNON rappelle que, dans l'Inde, une épreuve judiciaire, l' « ordalie du riz », était fondée sur cette constatation. A l'accusé qui niait son crime, on faisait mâcher une pincée de riz qu'il devait ensuite cracher sur une feuille du figuier sacré. Si la pincée était demeurée sèche, l'accusé était réputé coupable. On supposait sans doute que la terreur l'avait privé de salive. (Cf. *Traité*, I, 451.)

La sécrétion gastrique, elle aussi, peut s'arrêter sous l'influence d'une émotion pénible. Lecomte a montré que si, tout de suite après le repas, on détermine chez un chien une émotion vive, l'activité de ses glandes gastriques se trouve brusquement supprimée. Bickel et Sazaki ont confirmé cette observation. Ils opéraient sur des chiens œsophagotomisés et faisaient l'expérience du « repas fictif », de Pawlow. Ils provoquaient une abondante sécrétion gastrique en faisant mastiquer à l'animal un aliment agréable ; puis ils le mettaient en état d'émotion violente : la sécrétion s'arrêtait immédiatement. Voici le résumé d'un de leurs essais. Après un

motrices, élévation de la pression sanguine, hérissement des poils, hyperglycémie et glycosurie, se trouvent être des phénomènes que peut déterminer une augmentation du taux de l'adrénaline dans le sang. Or Cannon et ses élèves ont cru montrer que les émotions violentes sont toujours suivies d'hypersécrétion d'adrénaline. C'est donc par l'intermédiaire d'une action sur les glandes surrénales que se produiraient les réactions émotives. La question est exposée longuement et discutée plus loin (I, 650.)

repas fictif de cinq minutes l'estomac sécrète 66 centimètres cubes de suc au cours des vingt minutes suivantes. Après un repas identique pris un autre jour, et au moment où le suc coule à flot, on présente un chat au chien qui entre en fureur. La sécrétion s'arrête net et ne reprend pas pendant les quinze minutes suivantes.

Cet effet inhibiteur de l'émotion est parfois si marqué que la fureur peut même avoir sur la sécrétion une action en quelque sorte préventive. Si on montre le chat au chien avant le repas, le suc sécrété après celui-ci est très peu abondant (9 centimètres cubes en vingt minutes).

Des phénomènes analogues se produisent chez l'homme, et tout le monde les connaît. Hornborn Boyer a pu les observer directement sur des enfants porteurs de fistules gastriques. Au cours d'un repas, mettait-on ces enfants en colère, la sécrétion gastrique s'arrêtait net.

La sécrétion pancréatique et la sécrétion biliaire se comportent à ce point de vue comme les sécrétions salivaire et gastrique. C'est ce qui ressort des expériences de Drechsler. Il y a donc là un fait très général. Les émotions agissent sur les sécrétions aussi bien pour les inhiber que pour les exciter.

Ces phénomènes psychologiques, en outre de leur intérêt propre, ont celui de soulever une question plus générale. Dans le cas des phénomènes glandulaires liés à l'émotion, se retrouve le même problème psychologique que dans le cas des phénomènes moteurs, musculaires ou vasculaires ; ces phénomènes sont-ils l'effet de l'émotion ou sont-ils sa substance même ? Autrement dit, la théorie de James-Lange est-elle valable pour les réactions glandulaires comme elle l'est pour les autres réactions corporelles de l'émotion ? La question est à discuter. Il y a, au moins, un des phénomènes de la digestion pour lequel elle se pose avec netteté : c'est l'appétit. Pawlow a fait sur ce sujet des expériences frappantes, dont voici le court résumé. Si l'on offre à un chien porteur d'une fistule gastrique, une pâtée à une heure qui n'est point celle de son repas, il n'y touche pas et dans l'estomac ne se produit pas de sécrétion ; mais si l'on verse alors dans l'estomac, par la fistule, un peu de solution de peptone, une sécrétion se

produit. Alors, aussi, l'animal va flairer sa pâtée et se met à la manger : c'est la mise en action du proverbe : « L'appétit vient en mangeant. » Le contact d'un aliment avec la muqueuse gastrique provoque la sécrétion. Pawlow n'hésite pas à penser que c'est la conscience de cette sécrétion qui engendre l'état psychique de l'appétit ; ce qu'il traduit par cette curieuse formule par laquelle il termine un de ses chapitres : « L'appétit, c'est le suc. » Quoi qu'on puisse penser de cette affirmation, il n'en est pas moins vrai que l'étude des sécrétions peut donner des éléments nouveaux au débat ouvert sur la nature même des émotions.

3. *Influence des émotions reviviscenies sur les sécrétions.* — Certaines émotions s'accompagnent d'une réaction polyglandulaire ; certaines autres d'une réaction glandulaire spécialisée. Si ces émotions se réveillent dans la conscience, la réaction reparaîtra. Le portrait d'une personne aimée peut provoquer des larmes ; le souvenir d'un danger vous donne la sueur froide ; l'influence des souvenirs émotifs sur les sécrétions est connue de tous.

4. *Evocation de l'émotion par une perception qui lui a été antérieurement et occasionnellement associée.* — Si la reviviscence de l'émotion elle-même peut provoquer la réaction glandulaire, tout ce qui, indirectement, fera renaître cette émotion dans le souvenir pourra devenir une cause de sécrétion. Une perception qui aura été fortuitement liée à l'émotion pourra désormais l'évoquer. Ainsi le « roi de Thulé », « chaque fois qu'il buvait dans sa coupe », sentait ses yeux se remplir de larmes au souvenir de sa bien-aimée. Ainsi l'Antoine, de Shakespeare, prêt à soulever le peuple romain, s'écrie : « Si vous avez des larmes, préparez-vous à les répandre. Vous connaissez tous ce manteau... Ames sensibles, vous pleurez rien qu'à la vue de la robe blessée de votre César. »

5. *Actions des signes évocateurs de l'émotion sur les phénomènes glandulaires.* — L'action mentale qui aboutit à une réaction glandulaire peut être encore plus compliquée que dans le dernier cas que nous venons de viser. Une série de signes conventionnels, une série de mots, peut ranimer dans

la conscience l'émotion qui, à son tour, provoque les réactions sécrétoires. C'est là le terme ultime où aboutissent par complications successives les associations d'images influant sur les sécrétions.

Observons qu'ici se pose une question tout à fait analogue à celle que nous avons discutée précédemment. Les perceptions qui, au cours d'une première expérience, ont été liées à une sensation excitante doivent-elles nécessairement, dans la suite, évoquer l'image de cette sensation pour être efficaces ? Certains psychologues, nous l'avons vu, ne le pensent pas. Ils croient à un processus de condensation qui permet au signe de déclencher directement la sécrétion. De même, les perceptions une première fois liées à une émotion excitatrice doivent-elles ensuite évoquer toujours l'émotion primitive pour provoquer la même réaction ? Les mêmes psychologues pensent qu'ici encore les perceptions associées, les signes de l'émotion peuvent agir directement sur les sécrétions, sans qu'aucune émotion ne reparaisse dans la conscience. On peut être peu sensible et avoir le « don des larmes » et certains acteurs pleurent sans se sentir émus...

Quoi qu'il en soit de ce mécanisme, il nous faut ajouter un dernier mot : nous avons vu, dans le cas du réflexe conditionné, que ce réflexe se produira surtout quand non plus une, mais plusieurs des perceptions ou images qui lui sont associées reparaîtront. On peut assister à un phénomène analogue dans le cas de l'émotion. Celle-ci renaîtra d'autant plus aisément que plus d'images, que plus de perceptions évocatrices se trouveront réunies. L'art utilise ce phénomène. Il est clair que le théâtre repose tout entier sur lui. Copier, mimer, amplifier tout ce qui est susceptible d'éveiller l'émotion, concentrer l'attention sur ces perceptions évocatrices, d'une part en les utilisant toutes (paysage, costumes, gestes, langage, musique, etc.) et d'autre part en bannissant toute excitation parasite (nuit dans la salle, silence, etc.), c'est l'essence même des procédés dramatiques. Et il est bien connu qu'à ces procédés on ne résiste guère : tel qui restera impassible devant un malheur réel,

versera des larmes au théâtre devant ce qu'il sait être une fiction.

Nous voyons, maintenant, comment un nouveau mécanisme peut associer des états de conscience et des réactions glandulaires. Des perceptions sensorielles déclenchent un phénomène psychologique particulier : l'émotion (plaisir, douleur, colère, etc.). Cette émotion s'accompagne de réactions musculaires, vasculaires et, en même temps, de réactions sécrétoires. Dans le cas des émotions d'intensité moyenne, ces réactions peuvent ne porter que sur certains groupes de glandes ou bien sur certaines glandes spécialisées ; dans le cas des émotions violentes, la réaction est diffuse et met en jeu non seulement des glandes spécialisées mais toute une série de systèmes glandulaires. Dans tous les cas, *entre la perception sensorielle et la sécrétion paraît s'intercaler un phénomène nouveau, traduit dans la conscience par un état affectif.* Après une première expérience, l'émotion renaît-elle dans la conscience, la réaction sécrétoire reparaît et tout ce qui évoquera l'émotion pourra provoquer aussi la réaction sécrétoire.

III

RÉSUMÉ ET CONCLUSION

Si nous résumons les notions que nous venons de passer en revue, nous voyons que des états de conscience et des sécrétions peuvent s'agréger dans deux cas différents.

Premier cas : certaines substances sont susceptibles d'exciter les terminaisons nerveuses sensorielles et de déclencher des réflexes sécrétoires ; cette excitation physiologique est toujours accompagnée de certaines perceptions qui lui sont associées ; ces perceptions reparaissant, les phénomènes sécrétoires se montrent de nouveau. Dans ce premier cas l'état de conscience a donc été lié à un réflexe sécrétoire.

Deuxième cas : certaines perceptions mettent en jeu un phénomène psychologique particulier, l'émotion, et cette émotion s'accompagne de réactions sécrétoires ; dans ce

second cas, l'émotion agit elle-même comme un excitant glandulaire.

Mais dans les deux cas, la liaison une fois formée entre l'état de conscience et la sécrétion, tout ce qui fera renaître 'un, fera renaître l'autre. Or, pour les réveiller l'un et l'autre, il n'y a plus, semble-t-il, qu'un mécanisme qui est commun à tous les cas, c'est celui des associations d'images. Ce mécanisme comporte trois stades, de complexité croissante.

1° Un objet, un aliment par exemple, est le stimulant physiologique d'une sécrétion. Il a une certaine saveur, et la perception de cette saveur se surajoute à l'excitation glandulaire réflexe. Mais il a aussi d'autres qualités : couleur, poids, etc... Ces qualités sont naturellement associées à la perception gustative. De même les traits, la figure d'une amie morte, sont naturellement associés à l'impression qu'elle produit. Lorsque ces perceptions normalement jointes à la cause d'excitation reparaissent, elles provoquent les sécrétions salivaire ou lacrymale.

2° Des perceptions peuvent occasionnellement s'accoler, soit à la perception excitatrice, par voie réflexe, soit à l'émotion directement excitatrice. Un certain air de musique a été joué pendant qu'on goûtait tel aliment, l'amie perdue portait, à tel jour, une certaine robe. Si cette perception reparaît, elle va provoquer indirectement la sécrétion. C'est le réflexe conditionné de Pawlow dans le premier cas, c'est l'évocation fortuite du souvenir affectif dans le second.

3° Enfin, certaines perceptions peuvent être conventionnellement unies à l'un ou l'autre des états de conscience excitateurs ; elles peuvent alors, elles aussi, déclencher à leur tour le réflexe glandulaire : c'est le cas du langage ou de l'écriture.

Ce mécanisme est d'une merveilleuse souplesse. Il permet à l'association d'acquérir peu à peu une complexité extraordinaire. C'est qu'en effet il repose sur une sorte de transfert du pouvoir d'excitation sécrétoire.

Ce pouvoir appartenait primitivement, soit à un excitant physiologique, soit à un excitant psychologique affectif. Nous l'avons vu ensuite passer aux états de conscience qui

leur sont normalement associés, puis aux images qu'ils évoquent. De là, il se transmet aux perceptions occasionnellement liées aux états de conscience primitifs, et enfin, aux signes conventionnellement unis à ces états de conscience, qui sont des lors susceptibles d'en faire naître la représentation. Ainsi, de proche en proche, se fait le long de la chaîne des images le transfert du pouvoir d'excitation; ainsi se compliquent progressivement les rapports entre les sécrétions et les états de conscience.

Comment les sensations, les images, les signes associés à la sécrétion et qui ont aussi acquis le pouvoir excitateur déterminent-ils la sécrétion ? Par quel mécanisme intime agissent-ils ? Nous avons vu qu'on peut faire deux hypothèses. Ou bien la sensation associée, le signe, évoque l'image spécifiquement excitatrice et même toute la chaîne des images qui aboutit à celle-là ; ou bien ils agissent directement, sans images interposées. Nous avons vu qu'on peut aussi penser qu'après avoir au début de son développement évoqué les images, la conscience s'en dispense en quelque sorte peu à peu. Par un processus de condensation, elle ferait l'économie de ces représentations interposées. Elle unirait directement la sensation, l'image, le signe et la sécrétion.

Pour examiner le bien-fondé de ces hypothèses, de nouveaux travaux seront nécessaires. En tout cas, et dès maintenant, les faits étudiés sont assez nombreux, assez suggestifs pour que l'influence des phénomènes psychiques sur les sécrétions mérite de retenir l'attention au même titre que celle de ces mêmes phénomènes sur les réactions musculaires ou circulatoires.

BIBLIOGRAPHIE

BABKIN. *Die äussere Sekretion der Verdauungsdrüsen.* Berlin, 1914.
BIELAKOW. *Matériaux pour servir à la physiologie de la différenciation des excitants externes.* Thèse de Saint-Pétersbourg (en russe).
CANNON (W. B.). *Bodily changes in pain, hunger, fear and rage. An account of recent researches into the functions of emotional excitement.* New York a. London, Appleton, 1918.

DONCHEF-DEZEUZE (M.). *L'image et les réflexes conditionnels dans les travaux de Pawlow*. Paris, Alcan, 1914.

DUMAS (G.) et MALLOIZEL (L.). *De l'expression polyglandulaire des émotions*. (Soc. de Psychologie, 3 déc. 1909). Journal de Psychologie, 1910, pp. 62-66.

HENRI (Victor) et MALLOIZEL (L.). Comptes Rendus de la Soc. de Biologie, 1902, pp. 329, 333, 467.

KOSTYLEFF. *Les travaux de l'école psychologique russe*. R. phil., 1910, II, 483-507.

MALLOIZEL (L.). A. Comptes Rendus de la Société de Biologie, 1902, p. 761.

— B. *Etude de la sécrétion salivaire réflexe, expériences chez le chien par la méthode des fistules permanentes*. Thèse de la Fac. des Sciences de Paris. Saint-Amand-Montrond, A. Bussière, 1905.

ORBÉLI (L. A.). *Réflexes conditionnés du côté de l'œil chez le chien*. Arch. des Sc. biol. de Saint-Pétersbourg, XIX, 1914, p. 1-116.

PAWLOW (J. P.). A. *Le travail des glandes digestives*. Trad. Pachon et Sabrazès. Paris, Masson, 1901.

— B. *Die physiologische Chirurgie des Verdauungskanals*. Ergebnisse der Physiologie, I, 1902, pp. 246-284.

— C. *Naturwissenschaft und Gehirn*. Ibid., XI, 1910, pp. 345-356.

— D. *Ein neues Laboratorium zur Erforschung der bedingten Reflexe*. Ibid., 357-371.

— E. *L'excitation psychique des glandes salivaires*. Journal de Psychologie, 1910, pp. 97-114.

— F. *Les sciences naturelles et le cerveau*. Ibid., 1912, pp. 1-13.

— G. *Inhibition interne en tant que fonction des deux hémisphères*. Mélanges biologiques dédiés à Charles Richet. Paris, Maretheux, 1912.

— H. *L'inhibition des réflexes conditionnels*. Journal de Psychologie, 1913, pp. 1-15.

— I. *Die Erforschung der höheren Nerventätigkeit*. Internat. Congr. der Physiologie. Groningen, 1913.

Voir aussi les analyses des travaux du laboratoire de Pawlow, publiés en russe, in *Zentrablatt für Biochemie und Biophysik*, article *Reflexe* (notamment t. XII, 1911-12, et t. XIII, 1912).

ZELIONY. A. *Matériaux pour servir à la question de la réaction du chien aux excitations auditives*. Thèse de Saint-Pétersbourg, 1907 (en russe).

— B. *Une espèce particulière de réflexes conditionnés*. Arch. des Sc. biol. de Saint-Pétersbourg, XIV, 1909, p. 1, et Ac. des Sc. de Saint-Pétersbourg, oct. 1909.

— C. *Pour servir à l'analyse des excitants complexes des réflexes conditionnés*. Arch. des Sc. biol. de Saint-Pétersbourg, XV, 1910, p. 437-453, et Acad. Sc. Saint-Pétersb., avril 1910.

D *Beobachtungen über gehirnlose Hunde*. Soc. des Médecins

russes de Saint-Pétersbourg, 1912 (cité in E. S. London. *Physiologische und pathologische Chymologie.* Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft, 1913).

Zitowitch. *Sur la production des réflexes conditionnés.* Société des Médecins russes de Saint-Pétersbourg, sept., déc. 1910, et Thèse de Saint-Pétersbourg, 1911 (en russe).

LIVRE III

LES ASSOCIATIONS SENSITIVO-MOTRICES

LES ASSOCIATIONS SENSITIVO-MOTRICES

(G. Dumas)

Nous avons étudié, dans les chapitres qui précèdent, les rapports mécaniques qui lient l'excitation, consciente ou non, avec les réflexes, le tonus, les mouvements autochtones, les réflexes sus-élémentaires, les réflexes conditionnels, la contraction volontaire ; puis, nous avons étudié les éléments sensitifs et affectifs de la vie mentale (sensations externes ou internes, émotions ou passions) ainsi que les représentations et les images. Enfin, dans le dernier chapitre, nous avons exposé ce que l'on sait sur le rapport des excitations psychiques et des sécrétions.

Nous passons maintenant à l'étude des fonctions mentales que l'on appelle d'ordinaire sensitivo-motrices et parmi lesquelles on a l'habitude de comprendre l'orientation et l'équilibre, l'expression des émotions, le langage. En fait, on ne saurait se dissimuler que les appellations de sensitives, de motrices et de sensitivo-motrices, appliquées à telle ou telle fonction à l'exclusion de telle autre, contiennent une part considérable de convention, puisqu'il est impossible de concevoir une fonction qui ne serait que motrice sans être conditionnée par des excitations sensibles et une fonction qui ne serait que sensible sans conditionner des phénomènes moteurs, sécrétoires ou trophiques.

Mais, dans la pratique, on admet qu'une fonction peut être considérée comme sensitive ou motrice suivant que son résultat fonctionnel, le fait par lequel elle concourt au maintien de la vie, est d'ordre sensitif ou d'ordre moteur ; c'est à ce

titre que la vision apparaît plus spécialement comme une fonction sensitive, malgré les nombreux réflexes qui en accompagnent l'exercice, et que la locomotion peut être considérée comme une fonction motrice, malgré les images diverses et les sensations tactiles, tendineuses et musculaires qui la conditionnent.

On spécialise de même, dans la pratique, le terme de sensitivo-motrices et on le réserve à toutes les associations fonctionnelles où l'on voit s'associer et concourir à un même résultat des fonctions motrices et des fonctions sensitives physiologiquement distinctes et caractérisées comme telles, pour les raisons que nous venons d'indiquer : c'est donc, en quelque sorte, une association du second degré que l'association sensitivo-motrice ou, si l'on préfère, c'est l'association de fonctions classées comme sensitives avec des fonctions classées comme motrices.

Dans l'équilibre, par exemple, nous avons affaire à toute une série de fonctions sensitives (vision, audition, toucher, sensibilité kinésique générale, sensibilité vestibulaire, sensibilité des nerfs kinesthésiques des muscles moteurs du globe oculaire), associées à des contractions musculaires coordonnées de presque tous les muscles du corps.

La même remarque est à faire pour l'expression des émotions. Les fonctions sensitives sont exercées par les sens de la vue, de l'ouïe, de l'odorat, du goût, du toucher, comme par les différentes images qui s'associent à l'exercice de ces sens et peuvent apparaître sans excitations périphériques. Les fonctions motrices peuvent être exercées, sous une forme localisée ou sous une forme généralisée, par la totalité des muscles du corps, et l'association se complique ici du fait émotionnel lui-même, dont on ne peut dire avec certitude ce qu'il contient d'antémoteur et de postérieur au mouvement.

Le langage résulte, comme l'expression des émotions et comme l'équilibre, d'une association analogue mais infiniment plus compliquée ; les fonctions sensorielles qu'il implique sont les fonctions de la vue ou de l'ouïe avec les images correspondantes, et les fonctions motrices associées sont les

fonctions d'expression exercées par les mains pour l'écriture, l'appareil de phonation et d'articulation des mots pour la parole.

Dans l'équilibre et l'expression, il y a place, non seulement pour des réflexes mais pour des phénomènes de perception, de compréhension, de volition, transformés, pour la plupart, en phénomènes automatiques par l'habitude et qui s'insèrent entre les incitations sensitives et les réactions motrices. Dans le langage, la part du réflexe est nulle, et tous les phénomènes intercalaires se ramènent à des faits de perception, de compréhension, d'évocation mnésique, de volition, où l'habitude et l'automatisme ont une part très considérable et qui font de l'association sensitivo-motrice du langage, si on tient à garder ce terme, une fonction très complexe qui se rattache à l'ensemble de l'activité volontaire et intellectuelle et dont elle n'est, comme nous le verrons, qu'une application spéciale à un point déterminé (v. *Traité*, I, 733).

Comme on le voit par les trois exemples qui précèdent, il ne saurait y avoir de sens spéciaux ni d'appareil moteur spécial pour les fonctions sensitivo-motrices ; leur caractère de fonctions du second degré fait qu'elles empruntent des voies efférentes et des voies afférentes à des appareils sensitifs et moteurs multiples qui ont déjà par eux-mêmes des fonctions spécialisées et auxquels elles imposent des systématisations secondaires et plus générales.

Les associations sensitivo-motrices ainsi constituées supposent une phase et des organes d'élaboration dont le siège varie suivant le caractère volontaire, automatique ou réflexe de l'association. Nous aurons à parler de ces différents sièges, mais, après ce que nous venons de dire, on peut noter tout de suite que la fonction sensitivo-motrice du langage est uniquement corticale (automatique et volontaire), tandis que l'équilibre et l'expression sont conditionnés non seulement par des centres corticaux mais par des centres mésocéphaliques et bulbaires. Il nous reste à parler de chacune de ces fonctions.

CHAPITRE PREMIER

L'ORIENTATION ET L'ÉQUILIBRE

(G. Dumas [572-584] — Ed. Claparède [584-605])

L'orientation s'opère sous quatre formes qui constituent autant de fonctions différentes ; nous avons d'abord la faculté d'orienter, à tout instant, une partie de notre corps par rapport aux autres. C'est le sens des attitudes segmentaires de Pierre Bonnier; nous avons aussi la faculté de reconnaître la position dans l'espace de notre corps entier, de savoir si nous sommes couchés, debout, assis, etc. ; c'est le sens des attitudes totales de Pierre Bonnier. Nous avons encore la faculté d'orienter les objets, entre eux et par rapport à notre corps ; c'est ce que Bonnier appelle l'orientation objective, par rapport aux deux formes précédentes qui constituent l'orientation subjective. Nous avons enfin la faculté d'orientation lointaine, qui est l'aptitude à nous diriger vers un but assez éloigné pour ne plus pouvoir être l'objet d'une perception immédiate.

Revenons maintenant, pour en étudier le mécanisme, sur ces divers modes d'orientation.

I

L'ORIENTATION SUBJECTIVE

L'orientation d'une partie de notre corps par rapport aux autres ne repose pas, comme paraissent le croire quelques physiologistes, sur des sensations spécifiques et irréductibles d'attitude ; la prétendue sensation d'attitude n'est en

réalité qu'une interprétation plus ou moins consciente qui a pour matière un complexus de sensations et qui aboutit au résultat ordinaire de toute perception complète : la localisation.

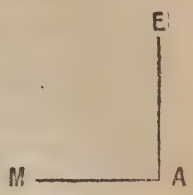


Fig. 32.

« Examinons, dit CLAPARÈDE (250), comment la statue de Condillac (l'enfant nouveau-né et l'ataxique en période de rééducation se comportent de la même manière) acquiert la notion de la position de ses membres. Supposons qu'au moment où nous lui accordons la conscience, son bras se trouve plié à angle droit dans la position M A E. Que ressentira-t-elle ? Un certain état sensationnel A, dû aux impressions causées par le contact des surfaces articulaires du coude et par la traction exercée sur les ligaments, etc., etc., l'avant-bras étant soumis à la pesanteur. Modifions l'attitude de ce bras et relevons l'avant-bras de façon qu'il ne forme plus qu'un angle aigu, l'état de conscience se modifiera aussi ; les organes musculo-articulaires, en effet, ayant été déplacés, se trouveront dans des conditions nouvelles de traction, de pression mutuelles ; l'excitation résultant de ces conditions physiques nouvelles sera donc différente de celle qui agissait précédemment : « la sensation A cédera la place à une sensation B. » Même raisonnement pour une nouvelle position M″ C E qui fournira à la conscience la sensation C, différente de A et de B, et ainsi de suite pour toutes les positions intermédiaires qui feront naître chacune une sensation qualitative différente. Notre statue éprouvera donc une série d'impressions diverses, mais ce sera tout. Aucune notion ou perception de position ne s'épanouira dans son esprit : il n'y a aucune raison en effet

Fig. 33.

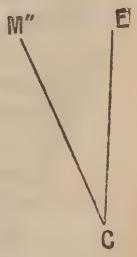


Fig. 34.

pour que la sensation A informe la conscience que, lorsqu'elle prend naissance, la main se trouve plus éloignée de l'épaule que dans le cas ou c'est B et C qui franchissent son seuil. La connaissance des positions respectives de l'avant-bras M par rapport au bras ne pourra se réaliser que lorsqu'à la suite d'un grand nombre d'expériences, chacun des termes sensitifs aura acquis une place déterminée dans la série A B C et que les termes extrêmes de la série ainsi formée se trouveront eux-mêmes termes moyens de la série infinie de tous les termes sensitifs dont notre corps est le point de départ, atlas tactile que l'on peut se représenter sous la forme d'une étendue sphérique, où tous les termes sont à la fois initiaux, finaux et moyens. Cela revient à dire que la détermination de la position n'est qu'un cas particulier de cette opération psychique qu'est la localisation des parties du corps. »

Dans cette localisation les diverses sensations cutanées musculaires, tendineuses et surtout articulaires apportent les signes locaux qui devront servir de point de départ aux inférences et ces inférences supposent la mise en jeu de nombreux souvenirs tactiles, musculaires, articulaires et visuels, associés aux sensations elles-mêmes. Gley a donc tout à fait raison d'écrire : « La « sensation » de position est quelque chose de complexe, et, par suite, moins une sensation nous renseignant immédiatement sur un objet, qu'une perception acquise, à la suite d'une opération psychique, rapide sans doute et subconsciente, sur des données sensorielles de plusieurs provenances. » (962.)

Il faut ajouter que les tendons, les surfaces articulaires, les muscles et la peau nous donnent d'autres sensations qui, éclairées par des expériences multiples et des comparaisons subconscientes, contribuent à nous renseigner sur l'orientation réciproque des diverses parties de notre corps au repos ou pendant la marche.

C'est ainsi que nous éprouvons dans les bras et même dans les jambes, quand ces membres sont dépourvus de point d'appui, des sensations de poids que Goldscheider rattache à la sensibilité tendineuse ; d'autre part les sensations de mouvement passif qui nous viennent d'un membre qui pend

ou qui reçoit une impulsion du dehors, paraissent devoir être rattachées aux sensations cutanées et articulaires, et les sensations des mouvements actifs proviendraient des sensations musculaires proprement dites ou, plus vraisemblablement, des sensations articulaires et cutanées (v. *Traité*, I, 333). Mais, dans tous les cas de ce genre, aucune sensation kinésique ou statique ne saurait, par elle seule, sans perception associée, nous donner une notion quelconque d'orientation.

Le sens des attitudes totales peut être soumis à une analyse très analogue. Si nous avons la faculté d'orienter notre corps dans l'espace, de savoir si nous sommes debout, couchés, assis, en marche, au repos, c'est parce que nous nous livrons sans cesse à une interprétation rapide et subconsciente de données sensorielles qui ont des origines très diverses (v. BEAUNIS, A, 71).

Dans la station droite par exemple, nous avons le sentiment d'être debout, parce que nous interprétons trois ordres de sensations, des sensations tactiles, des sensations visuelles et surtout des sensations kinésiques. Les sensations tactiles proviennent de la peau qui recouvre les métatarsiens et de la peau qui recouvre les talons ; ce sont des sensations de pression qui se produisent avec une intensité correspondante au poids de notre corps et dont les maxima changent de place suivant le déplacement du centre de gravité. Elles nous renseignent ainsi sur les déviations de notre corps par rapport à la verticale.

Les sensations visuelles ont un résultat analogue ; la fixation des objets perpendiculaires ou parallèles au sol nous permet d'évaluer les inclinaisons de notre corps.

De même, les sensations de traction que nous éprouvons dans les muscles du cou-de-pied et dans les muscles de la jambe nous préviennent que le corps penche en avant ou en arrière, à droite ou à gauche, par rapport à la ligne de gravité. Ici encore, c'est par l'interprétation des sensations tactiles, visuelles et musculaires que nous jugeons de la direction de notre corps dans l'espace.

Dans la station assise ou couchée l'interprétation porte

sur des données différentes, mais le phénomène est le même, et, dans aucun cas, nous ne connaissons la direction de notre corps dans l'espace par l'exercice d'une sensibilité spéciale.

C'est pourtant une question de savoir si à toutes ces inférences ne s'associe pas l'exercice d'un sens qui nous renseignerait directement sur l'orientation de la tête, par rapport à nos attitudes segmentaires et à la verticale, le sens statique qui aurait pour voie afférente les nerfs vestibulaires et les canaux semi-circulaires.

On sait, depuis FLOURENS, que la section des canaux semi-circulaires symétriques provoque des oscillations de la tête dans le sens des canaux opérés.

On sait de même que, lorsqu'une personne a tourné pendant quelques instants sur son axe, il lui semble voir, quand elle s'arrête, les objets environnants tourner en sens inverse du mouvement qu'elle a exécuté ; c'est ce qu'on appelle le vertige de Purkinje. A ce moment, la marche et l'équilibre sont troublés parce que le sujet garde une sensation subjective et illusoire de rotation.

On admet que, dans la section des canaux semi-circulaires symétriques, la lésion excite les terminaisons nerveuses du nerf statique et que l'animal éprouve, ainsi que dans le vertige de Purkinje, une sensation subjective de déplacement contre laquelle il réagit par des mouvements non adaptés qui entraînent son déséquilibre et sa chute.

De là à conclure qu'à l'état normal les canaux semi-circulaires nous donnent la sensation des différentes directions de la tête auxquelles nous répondons par des mouvements d'équilibre appropriés il n'y avait qu'un pas, et c'est bien en effet la thèse qui est généralement acceptée par la physiologie. Les canaux circulaires seraient ainsi un organe d'orientation ; ils nous renseigneraient directement sur la position et les mouvements dans l'espace de notre tête et indirectement de notre corps tout entier. Dans ce cas, aux inférences déjà énumérées il faudrait bien joindre l'apport spécifique et immédiat d'un sens. Ce sens interviendrait dans la notion des attitudes segmentaires puisqu'il nous donnerait la notion de la direction et par conséquent de

l'attitude de la tête ; il interviendrait, à plus forte raison, dans la notion des attitudes totales, puisque l'attitude verticale, tournée, penchée de la tête nous renseigne indirectement sur l'attitude du corps, notamment dans la station debout que nous avons prise pour exemple.

Nous avons fait plus haut des réserves sur ces différents apports du sens statique, mais nous avons vu cependant la part qui pourrait bien lui revenir dans la sensation de rotation et peut-être dans les sensations de verticalité ; nous devons donc associer à toutes les inférences sus énumérées les apports directs du sens statique. Il semble cependant difficile de prendre ici le terme de sens avec la signification ordinaire que lui donne la psychologie. Si un sens est défini d'une part par la modalité spécifique de l'excitant, de l'autre par la modalité spécifique de la réaction sensitive qui en résulte, on doit reconnaître qu'aucun excitant spécifique et qu'aucune sensation ne correspondent au sens de l'espace.

Comme le remarque très justement Morat (397), le rôle spécial attribué aux canaux semi-circulaires, pas plus que les troubles de l'équilibre qui accompagnent leur destruction, ne prouvent en faveur d'une excitation spécifique, puisque, après l'extirpation des canaux, la fonction d'équilibre se rétablit par suppléance des autres voies d'orientation et que d'autre part les excitations terminales du nerf vestibulaire ne sont pas transmises à la conscience. Nous avons conscience des mouvements d'équilibration par lesquels nous répondons aux impressions labyrinthiques mais non des impressions elles-mêmes.

II

L'ORIENTATION OBJECTIVE PROCHAINE

La deuxième forme de l'orientation, que Pierre Bonnier appelle l'orientation objective, est celle dans laquelle nous prenons connaissance de la direction des objets les uns par rapport aux autres et de notre corps par rapport à eux.

Nous avons vu le rôle que joue la vue dans l'orientation du corps, et en particulier dans la notion de sa verticalité ; elle n'est pas moins utile pour l'orientation objective et, à vrai dire, c'est parce qu'elle apporte à l'orientation subjective le secours de l'orientation objective qu'elle concourt à nous donner la notion de verticalité.

Dans l'orientation objective, la place occupée par les images visuelles sur la rétine suffirait déjà pour nous renseigner sur l'orientation d'un objet par rapport à nous ou par rapport à d'autres objets. En dehors des images qui se peignent sur la fovea centrale et que nous distinguons par la vision directe, il y a les images plus ou moins confuses qui se peignent sur le reste de la rétine et que nous distinguons avec la vision indirecte ; c'est le rapport de ces deux visions entre elles et le rapport des différentes images de la vision indirecte qui fait l'orientation visuelle ; mais, à l'ordinaire, nous ne nous en tenons pas à ces renseignements purement sensoriels ; grâce aux muscles moteurs de l'œil, nous dirigeons le regard, c'est-à-dire la fovea centrale, vers l'objet vis-à-vis duquel nous voulons nous orienter et nous savons, par les sensations kinésiques de nos muscles, dans quelle direction doit être braqué notre champ rétinien pour orienter objectivement et exactement l'objet vu. Bien plus, les données labyrinthiques et les sensations kinésiques, qui correspondent aux mouvements et aux attitudes de la tête, s'ajoutent encore aux sensations kinésiques des muscles oculaires. (V. Bonnier, A, 72.)

L'orientation objective se fait également par l'ouïe. Dans beaucoup de traités de psychologie, on fait jouer encore un rôle important au pavillon de l'oreille et à l'incidence des ondes sonores sur lui ; mais cette conception ne saurait plus être acceptée. Dans l'audition uniauriculaire, le pavillon étant immobile chez l'homme, les mouvements de la tête interviennent. Mais l'orientation est surtout assurée par l'audition binauriculaire. Lorsqu'il s'agit de sons purs et graves — comme celui des moteurs d'avions dont on fait le repérage par le son (J. Perrin) — la longueur d'onde étant nettement supérieure à la distance des deux orifices auditifs,

l'impression de localisation sonore est due principalement à la différences de phase, à chaque instant, des mouvements imprimés à la membrane du tympan (Lord RAYLEIGH, 1907, 1917-1920, Lo SURDO, 1921). Pour les bruits, ou les sons dépassant 500 à 600 vibrations, c'est, au niveau des deux oreilles, différence d'intensité sonore, dont le rôle a été expérimentalement établi (WILSON et MYERS, STEWART et HOVDA, STEFANINI, qui donne, mais avec une précision moins grande, la direction du son, en provoquant d'ailleurs des mouvements réflexes d'orientation de la tête et des yeux.

A l'orientation visuelle et auditive il faut joindre l'orientation tactile, puisque les divers contacts qui s'exercent sur la surface de notre peau nous servent à orienter les corps entre eux et par rapport à nous. Chaque partie de la peau touchée est orientée, c'est-à-dire située à droite, à gauche, en haut, en bas, en avant, en arrière, grâce à son signe local ; et à cette première orientation s'ajoute la notion de toutes les attitudes segmentaires et globales qui nous permettent d'orienter l'objet touché par rapport à l'ensemble de notre personne (v. BONNIER, A, 71).

Du goût nous n'avons rien à dire, ce sens ne concourant guère à nous orienter, mais il n'en est pas de même de l'odorat. Pierre BONNIER écrit (A, 75) à propos de l'orientation olfactive : « La profondeur à laquelle siègent les papilles olfactives fait supposer que l'orientation sensorielle se confond ici avec le sens des attitudes et que l'acte de flairer consiste précisément à rechercher, par la variation de l'attitude nasale, le maximum d'olfaction, à interroger le milieu imprégné de particules odorantes ; c'est donc par le sens des attitudes céphaliques que se fait directement l'orientation objective chez l'homme dont les orifices nasaux sont parallèlement dirigés, comme chez les autres animaux à narines braquées directement en avant. Chez les animaux dont les narines divergent ou sont distribuées latéralement, l'orientation même de l'orifice intervient dans sa définition de la provenance du maximum d'imprégnation odorante du milieu. » Il paraît acquis que cette forme d'orientation joue un rôle considérable chez les aveugles

et notamment dans la formation du prétendu sens
tacles (v. Pierre VILLEY, *Le monde des* ation subjective, par-

En somme, on peut dire gues, comme l'orientation objectielle ou globale, se fait tation des données qui nous arrivent tive, par une in voies : cutanée, tendineuse, articulaire, muspar les di ses tactive, auditive, visuelle, et musculo-optique, culaires nous avons énumérées. On voudra bien remarquer que chacune de ces voies peut être commune à plusieurs ordres d'orientation, que les sensations cutanées, articulaires, musculaires du bras qui nous servent dans l'orientation réciproque des parties de notre corps nous servent également pour l'orientation objective quand elles nous renseignent sur la présence et la direction d'un obstacle, que les sensations de la vue servent également pour l'orientation subjective globale et pour l'orientation objective.

III

L'ÉQUILIBRE

Les conditions de l'équilibre.

La condition essentielle de l'équilibre (v. BEAUNS, B, 255), dans toutes les attitudes que peut prendre le corps humain, c'est que la perpendiculaire abaissée du centre de gravité sur le sol tombe à l'intérieur du polygone que représente la base de sustentation, et le maximum de tabilité est atteint quand cette perpendiculaire rencontre le entre même de la base de sustentation. L'équilibration consste à maintenir la ligne de gravité dans la base de sustenation ; de là les attitudes diverses prises suivant les fardeaux portés et le mode de chargement ; de là les mouvement musculaires si marqués quand la base de sustentation es très étroite, comme dans la station verticale sur un seul pid.

En temps ordinaire, dans la station vertica sur les deux pieds et sans chargement, si les contractio musculaires devaient maintenir à elles seules la ligne de gra té sur la base de sustentation, la fatigue interviendrait bi tôt ; mais, en

fait, l'action des muscles est réduite au minimum, grâce à la disposition des articulations combinée avec l'action de la pesanteur. Toutes les articulations du corps et des jambes sont maintenues dans l'extension par le poids même de ces divers segments du corps, de façon que le corps présente un tout rigide en équilibre sur l'astragale et supporté par la voûte plantaire ; mais l'équilibre de ce tout rigide est très instable car le centre de gravité se trouve très élevé par rapport au point d'appui. Aussi les plus faibles oscillations de l'articulation tibio-tarsienne se traduisent-elles par des oscillations d'une amplitude considérable du côté de la tête. Ces oscillations sont dues à des contractions musculaires inconscientes et surtout aux muscles de l'articulation tibio-tarsienne. Ce sont en effet ces muscles qui rétablissent à chaque instant l'équilibre en ramenant dans la base de sustentation la ligne de gravité du corps qui tend à s'en écarter et, malgré leur précision, ces contractions dépassent sans cesse et très légèrement leur but (v. BEAUNIS, *ibid.*).

On pourrait faire une analyse analogue de l'équilibre dans la marche où les appuis du corps changent sans cesse d'une façon périodique en se reportant en avant les uns des autres. L'équilibre à chaque instant menacé se rétablit par des changements dans l'attitude des autres parties du corps, changements qui ont pour objet de maintenir la verticale dans l'axe de sustentation (oscillations latérales du tronc, rotation en sens inverse du bassin et des épaules, oscillations inverses du bras et de la jambe du même côté, etc.) (v. MORAT, 306).

Des compensations analogues et plus compliquées se produisent dans la course et le saut.

Au contraire, dans la station assise, la base de sustentation s'élargit ; il suffit alors, pour maintenir l'équilibre, des contractions des muscles dorsaux et des muscles des gouttières vertébrales, et, si le dos et la tête sont suffisamment soutenus, comme il arrive avec les dossiers inclinés, ces contractions mêmes deviennent inutiles.

Enfin, dans la station couchée, la base de sustentation est si étendue que la ligne de gravité tombe toujours dedans sans qu'il soit nécessaire pour cela de la moindre con-

traction musculaire. C'est donc la position par excellence du repos.

L'équilibration.

Comment passe-t-on de l'orientation à l'équilibre ainsi défini ?

On peut concevoir une sorte d'équilibration volontaire et consciente (GRASSET, B, 537) utilisant d'une façon plus ou moins habile les données conscientes ou subconscientes de l'orientation et tendant à maintenir sans cesse par des mouvements appropriés, encore qu'ignorants du but précis, la ligne de gravité dans la base de sustentation ; c'est l'équilibration qu'on peut constater chez l'enfant qui apprend à marcher, chez l'équilibriste au début de ses exercices, chez le novice qui monte à bicyclette ou plus simplement de l'homme qui se tient sur un pied en fermant les yeux. Dans tous les cas de ce genre, les excitations motrices parties de la région prérolandique de l'écorce, sous l'influence des centres supérieurs d'association, agissent sur les centres réflexes de l'équilibre situés dans le mésocéphale pour provoquer les réactions réflexes utiles à l'équilibration, sans préjudice des mouvements complètement volontaires qui s'y ajoutent et qui suivent la voie directe cérébro-médullaire.

On peut concevoir également une forme subconsciente de l'équilibration, dans laquelle les mouvements ont commencé par être volontaires avant d'être habituels, restent corticaux d'origine et répondent, en vertu d'une association automatique, aux incitations de l'orientation. GRASSET (B, 538) en donne comme exemple l'équilibration du distrait, du somnambule en état de crise qui ne surveillent leur équilibre qu'avec leurs centres automatiques corticaux. Nous croyons cette forme de l'équilibration assez fréquente ; c'est celle que nous pratiquons dans la marche, dans la promenade à bicyclette, pendant tous les moments de réflexion, de rêverie, ou de fatigue, où l'équilibration reste adaptée aux incidents changeants de la route, sans toutefois monter jusqu'au niveau de la conscience claire. Les centres de cette équilibration ne peuvent être que les centres corticaux d'as-

sociations automatiques qui se comportent à l'égard des centres mésocéphaliques et de la moelle comme les centres d'associations volontaires.

Au dessous de ces deux formes d'équilibration, les physiologistes en admettent une troisième, d'ordre réflexe ou plus exactement d'ordre mésocéphalique et sur laquelle doivent agir les deux premières pour provoquer la majeure partie des réactions motrices coordonnées de l'équilibre.

Nous avons donné un exemple de cette forme d'équilibration, lorsque nous avons exposé plus haut l'interprétation courante des troubles de l'équilibre consécutifs aux lésions des canaux semi-circulaires. Les impressions qui partent du labyrinthe restent inconscientes. De fait, on ne leur connaît pas de chemin nettement tracé du côté du pallium, mais, en revanche, elles sont dirigées par des voies bien connues vers le cervelet, les noyaux moteurs du bulbe et la partie supérieure de la moelle. « Elles tombent, dit MORAT (398), dans un système réflexe qui régit la position des yeux, de la tête et du tronc, et gouverne ainsi, plus ou moins directement, la fonction d'orientation et d'équilibre, par une adaptation inconsciente des contractions des muscles à cette fonction. Celles de ces excitations qui vont au cervelet agissent par cet organe d'une façon tout aussi inconsciente sur le tonus musculaire, pour compenser à chaque instant les déplacements (dans la station ou la marche) qui peuvent compromettre cet équilibre. » (Cf. EWALD.)

D'autres exemples nous sont fournis par l'association mésocéphalique entre les impressions tactiles, articulaires, tendineuses, musculaires, musculo-oculaires, visuelles, auditives et les mouvements d'équilibration. Pour toutes ces impressions, sauf pour les impressions musculo-oculaires, les voies afférentes de la périphérie à l'écorce du cervelet sont plus ou moins bien connues ; les voies musculo-oculaires ne sont que soupçonnées ; mais toutes ces impressions ont le même résultat que les impressions labyrinthiques qu'elles peuvent suppléer, et elles concourent, par les incitations motrices qu'elles provoquent, au maintien de l'équilibre dans les mêmes conditions.

Pour que cette équilibration soit possible, aussi bien dans le cas où elle est produite par les excitations stato-réceptrices du vestibule que dans les autres cas, il est indispensable qu'à une menace de rupture manifestée sur un point et transmise par voie sensitive corresponde, sur un autre point, une augmentation du tonus des contractions coordonnées propres à empêcher la rupture. C'est ce qui se passe en effet. (Voir les expériences de SHERRINGTON et les explications de MAGNUS et DE KLEIJN, *Traité*, I, 274-75.)

Le cervelet qui reçoit ces incitations diverses est, par rapport à l'équilibre, un organe de tonification et de coordination motrice, et, à ce titre, peut bien être considéré comme un centre réflexe de l'équilibration.

Mais ce n'est pas le seul et l'on y doit joindre deux autres centres : les noyaux du pont et le noyau rouge. Ces noyaux, par leurs connexions sensitivo-motrices cérébelleuses et centrales, exercent, dans la station et la locomotion, des fonctions analogues. PAWLOW pense que le noyau rouge serait un centre réflexe ayant pour fonction de transmettre les excitations provenant des impressions lumineuses à tous les muscles de notre corps et de maintenir ces muscles en état de contraction constante.

Les voies centrifuges de l'équilibre sont toutes les voies qui vont de l'écorce ou des centres sous-corticaux aux cellules des cornes antérieures du bulbe et de la moelle.

Ce sont surtout le faisceau pyramidal qui vient de la région prérolandique, le faisceau cérébelleux descendant qui vient des noyaux centraux du cervelet, le faisceau rubro-spinal qui vient du noyau rouge.

IV

L'ORIENTATION LOINTAINE

Position du problème.

L'orientation lointaine est l'aptitude à se diriger vers un but assez éloigné pour ne pas pouvoir être directement perçu par l'individu qui cherche à l'atteindre.

L'orientation lointaine existe chez l'homme ; cependant, comme cette aptitude est particulièrement développée chez certaines espèces animales, il est indispensable de considérer d'abord la façon dont le problème se pose chez ces espèces pour pouvoir mieux l'envisager dans la psychologie humaine.

Le problème de l'orientation lointaine, bien qu'il ait captivé la curiosité de nombreux savants, au cours de ces dernières décades, reste un des plus obscurs de la psychologie. Jadis, on le résolvait en invoquant l'instinct, un instinct spécial, l'instinct de direction, le *homing instinct*, et il faut convenir que jamais peut-être autant qu'ici l'appel à un pouvoir mystérieux n'était excusable. Mais, aujourd'hui, l'instinct lui-même est devenu objet d'analyse, et, bien loin de rien expliquer, il réclame lui-même une explication. Il s'agit du reste précisément de déterminer dans quelle mesure la faculté d'orientation lointaine est de nature instinctive.

Il convient en effet de distinguer nettement entre les deux facteurs qui interviennent dans un acte d'orientation lointaine : la *tendance* qu'a l'animal à gagner un certain but, et les *moyens* qui le lui font trouver, ou retrouver. La tendance, elle, appartient au domaine de l'instinct : c'est, au moment de l'automne, l'impérieux besoin, pour certains oiseaux, de gagner des rivages plus cléments ; c'est, pour l'abeille chargée de pollen, l'obscur désir de rentrer au logis... Cette tendance est le mobile de l'acte d'orientation. Mais elle reste en dehors de son déterminisme propre, et nous n'avons pas à nous en occuper ici.

Le problème de l'orientation lointaine ne comprend que l'étude des *moyens* mis en œuvre pour satisfaire le besoin de migration ou la tendance à rentrer au nid. Or rien ne dit que ces moyens soient nécessairement de nature instinctive, c'est-à-dire reposent sur des automatismes innés. Ils pourraient être acquis au cours de l'expérience individuelle. La question est justement de savoir si et dans quelle mesure il en est ainsi en réalité.

Le problème de l'orientation lointaine comprend donc les deux questions suivantes :

1° Quels sont les excitants, extérieurs (sensations), ou inté-

rieurs (images), qui déterminent les réactions corporelles aboutissant à l'acte d'orientation ?

2° L'association entre ces excitants et ces réactions est-elle héréditaire (instinctive) ou repose-t-elle sur des expériences acquises par l'individu ?

Mais, quand il s'agit d'orientation, les problèmes s'enchaînent, sans qu'on puisse toujours prédire dans quel ordre il conviendrait de les attaquer. Notons tout de suite que le problème même de l'orientation se présente sous des aspects notablement différents suivant les cas que l'on considère.

Tantôt, en effet, le problème à résoudre est celui *du retour*, c'est-à-dire de l'orientation vers un but connu du sujet. D'autres fois, au contraire, il s'agit de l'atteinte de *buts inconnus :* c'est le cas notamment pour les oiseaux migrateurs qui font pour la première fois le voyage, sans être accompagnés de leurs aînés ; c'est le cas aussi de la fourmi isolée qui se rend à l'endroit où un butin lui a été signalé ; c'est aussi celui de la grenouille qui, placée dans une prairie à elle inconnue, y découvrira l'étang propice à ses ébats.

Enfin, ce but, soit connu, soit inconnu, pourra être perceptible, ou non perceptible au sujet qui cherche à l'atteindre, et, dans le cas où il n'est pas perceptible, la route qui y mène pourra être jalonnée ou non de points intermédiaires eux-mêmes perceptibles, et pouvant servir de points de repère. — En sorte que nous avons à considérer les six possibilités suivantes :

- BUT
  - Déjà connu.
    - I. Perceptible.
    - Non-perceptible.
      - II. Points de repère.
      - III. Aucun point de repère apparent.
  - Inconnu.
    - IV. Perceptible.
    - Non-perceptible.
      - V. Excitants intermédiaires.
      - VI. Aucun intermédiaire.

Les cas I et IV n'appartiennent pas au problème de l'orientation lointaine. Lorsqu'un animal rentre au gîte sans avoir perdu celui-ci de vue, ou lorsqu'un scarabée court au cadavre

dont la brise lui a apporté le fumet, ils sont guidés par des buts perceptibles, et la question de l'orientation à distance ne nous pose pas de problème, car celle-ci s'effectue par des moyens connus. Dans certains cas, cependant, il sera intéressant de se demander par quels excitants ce but distant a pu être perceptible ; ou encore si le but a été atteint parce que le sujet l'a perçu à distance, ou s'il a été découvert par hasard.

Dans la réalité, ces divers cas peuvent compliquer un même acte d'orientation. En 1917, par exemple, la Suisse a été traversée par des vols innombrables de papillons du chou (*Pieris brassicae*) venant d'Alsace et d'Allemagne. Ces bandes marchaient tout droit devant elles, du Nord au Sud, préférant franchir les obstacles (Jungfrau, Diablerets, etc.) plutôt que de les contourner [1]. Quand ces papillons rencontraient des plantations de choux non encore dévastées par les piérides indigènes, ils s'y arrêtaient. Dans le cas contraire, ils continuaient leur marche vers le sud. Le problème, ici, est au moins double : qu'est-ce qui a maintenu la direction nord-sud de ces insectes ? et comment ont-ils découvert les plantations de choux au-dessus desquelles ils avaient l'occasion de passer ? Seule, la première de ces questions appartient à l'orientation lointaine.

Ce phénomène migratoire rentre donc à la fois dans le cas du but inconnu non perceptible (direction du sud) et dans celui du but inconnu perceptible (attraction par les choux).

Notons encore que le cas V du tableau ci-dessus se confond avec le précédent (IV), chaque intermédiaire étant ce qui détermine la direction du mouvement, et jouant en quelque sorte le rôle de but inconnu, mais sensible. C'est ce qui a lieu entre autres lors de l'ascension des processionnaires du pin au sommet des branches ; ce n'est pas le sommet comme tel qui exerce l'attraction, mais à chaque étape du voyage se rencontrent des excitants qui déterminent la direction à suivre.

Le problème de l'orientation se décompose souvent en deux sous-problèmes qui sont, l'un, celui de la *direction* suivie,

1. Arn. Pictet, *Les migrations de la piéride du chou en 1917*. Ar. des Sc. phys. et nat., mai 1918, et Bull. Soc. lépidoptér. de Genève, mai 1918. — Cf. le cas plus frappant encore des migrations de criquets, rapporté par Bouvier, *Vie psychique des insectes*, p. 196.

l'autre, celui de la *distance* à parcourir, ou, si l'on préfère, du point du voyage auquel il convient de s'arrêter. Le plus souvent, il est vrai, cet arrêt sera causé par la perception du but. Dans certains cas, cependant (voir plus loin les expériences de Bethe avec les abeilles, de Piéron avec les fourmis), cette distance à parcourir semble faire l'objet d'un souvenir *sui generis*.

La confusion qui règne encore dans la question qui nous occupe provient peut-être de ce que l'on n'a pas suffisamment envisagé les distinctions qui précèdent. Elle tient sans doute aussi à ce que l'on a voulu donner du mystérieux problème une solution globale, valable pour tous les animaux, alors que la façon dont se fait l'orientation varie d'une classe d'animal à l'autre, et souvent même, ainsi chez les fourmis, d'une espèce à l'autre.

Ainsi, lorsqu'on parle de l'orientation des oiseaux, les uns assurent qu'elle implique la mémoire des lieux, car les pigeons sont incapables de s'orienter sans un entraînement préalable ; les autres au contraire nous montrent les jeunes accomplissant sans guide le grand voyage, nouveau pour eux, qui les conduira dans des contrées lointaines. Mais ces deux cas sont fort différents ; ici il s'agit de pigeons, et de retour au gîte, là d'autres espèces d'oiseaux et de voyage vers un but inconnu.

D'autres incertitudes proviennent de ce qu'il y a souvent contradiction dans les observations des auteurs. Tantôt on affirmera qu'un animal passe, au retour, par les mêmes étapes qu'à l'aller (contre-pied), tantôt on soutient que le même animal est capable de revenir en ligne droite par la diagonale, si le trajet d'aller formait un angle droit. Ainsi, tandis que, pour les fourmis, Cornetz affirme que le chemin du retour suit *grosso modo* celui de l'aller, Brun (de Zurich) déclare avoir observé des retours par la diagonale.

Ces divergences, soit dans les résultats de l'observation, soit dans l'interprétation des mêmes faits, soit encore dans la plus ou moins grande capacité mentale que l'on prête à l'animal, expliquent la diversité des théories que l'on a invoquées pour rendre compte de l'orientation lointaine. Voici une

énumération des principales d'entre elles, avec les noms des auteurs qui les ont plus spécialement préconisées :

1° *Sens magnétique* (Viguier, Thauziès).

2° *Perception des courants atmosphériques, vents, etc.* (Toussenel). *Sens nasal spécial* (de Cyon).

3° *Direction du soleil, de la lumière* (Romanes, Lubbock, Wasmann, Viehmeyer, Turner, Santschi, Brun, Shepard).

4° *Attraction de nature purement réflexe* (Netter, Bethe). *Tropisme* (Loeb).

5° *Enregistrement des détours* (Darwin, Morgan). *Contre-pied* (Reynaud, Pierre Bonnier). *Mémoire kinesthésique* (Piéron).

6° *Points de repère, mémoire topographique* (Wallace, Romanes, Lubbock, Forel, Fabre, Wasmann, Yung, Bouvier, Marchal, Marchand, v. Buttel-Reepen, Peckham, Schneider, Rodenbach, Ziegler, Brun).

7° *Perceptivité directe du but à grandes distances* (Hachet-Souplet). *Télépathie* (Duchâtel).

8° *Phénomène complexe reposant sur l'intelligence* (de Cyon).

9° *Mémoire topographique héréditaire* (Kingsley, Parker and Newton, Graeser).

10° *Sens de direction* sui generis (Wlad. Wagner, Gaston Bonnier). *Notion absolue de la direction* (Cornetz). *Sensibilité spéciale* (Fabre).

Ces diverses théories ne s'excluent pas mutuellement, et c'est ce qui explique qu'un même auteur en défende plusieurs à la fois. L'une peut s'appliquer à certains animaux, une autre à d'autres animaux. De plus, chez un même animal, suivant les cas (par exemple, chez les fourmis, suivant qu'il s'agit de l'orientation d'une fourmi isolée, ou de l'orientation sur une piste), on est amené à recourir à une explication différente. Enfin, il est possible que plusieurs soient vraies en même temps, pour un même cas donné : l'individu met en œuvre plusieurs techniques différentes pour assurer sa direction ; c'est ce qui se passe chez l'homme qui s'efforce de ne pas se perdre. De plus en plus on est enclin à considérer l'orientation lointaine comme un *phénomène complexe*, « d'une rare

complexité », dit BRUN, en ce qui concerne les fourmis ; « complexe à un haut degré », dit VON MADAY à propos des mammifères, notamment du cheval.

Méthodes d'étude.

A l'observation, il est indispensable, pour étudier l'orientation lointaine, de joindre le plus possible l'expérimentation, qui permet une analyse des phénomènes. On y a eu recours de bonne heure. Il suffit de rappeler que Ch. Bonnet, en 1745, avait essayé de dérouter une procession de fourmis en passant le doigt sur la piste qu'elles suivaient. Il ne faut pas oublier cependant que, lorsqu'on opère avec des animaux, l'expérimentation montre bien plutôt ce que l'animal est capable de faire, que ce qu'il fait lorsqu'il est laissé à lui-même. Il se pourrait donc que les moyens employés par un animal pour s'orienter dans les conditions inédites où l'a placé l'expérimentateur ne soient pas exactement ceux auxquels il a recours d'habitude. Ainsi, certaines fourmis, qui utilisent certainement des données lumineuses lorsque ces données sont à leur disposition (Lubbock, SANTSCHI), sont capables de s'en passer et de retrouver leur route à l'ombre ou dans l'obscurité (CORNETZ).

A l'expérimentation on a parfois ajouté la méthode pathologique : on a sectionné les antennes des insectes, verni les yeux des fourmis, aveuglé ou narcotisé des pigeons, etc., pour voir ce qui s'en suivrait. Sans doute n'a-t-on pas encore tiré de ce procédé tout ce qu'il est capable de donner.

La méthode génétique pourrait aussi donner quelques résultats intéressants, tout au moins chez l'homme. SZYMANSKI a publié quelques expériences d'orientation à distance poursuivies sur des enfants de 13 à 15 ans.

La méthode comparative consisterait à observer, toutes autres conditions égales, la façon dont s'orientent des Européens et des représentants de peuplades exotiques connues pour leur aptitude à retrouver leur direction dans le désert ou dans les forêts.

Causes d'erreur. — Une cause d'erreur dont il y a lieu de tenir un compte spécial, quand on fait des expériences dans ce

domaine, c'est le hasard. Un animal que l'on a éloigné de son gîte peut retrouver celui-ci par hasard. Si, par exemple, des pigeons entraînés sur la ligne Bordeaux-Nantes sont lâchés en plein océan, à 400 kilomètres de la côte, l'angle formé par des lignes droites allant de ces deux villes au point de lâchage mesurera 45° environ. En partant au hasard, un pigeon aura donc une chance sur huit de filer dans la direction du secteur où il rencontrera le pays à lui familier. Pour une distance de 200 kilomètres on aurait 1 retour probable pour 5 pigeons lâchés, etc.

Nous avons déjà parlé des erreurs d'interprétation. Mais il faut insister sur elles, car elles sont insidieuses : des faits identiques conduisent à des conclusions complètement différentes suivant la façon dont on les regarde. Ainsi, pour la plupart des auteurs, le fait que les jeunes pigeons s'égarent, et ont besoin d'un entraînement spécial pour parvenir à ne pas s'égarer, parle nettement en faveur de la théorie qui explique l'orientation par la mémoire topographique. Mais, pour THAUZIÈS, cet entraînement n'est efficace que parce qu'il affine la sensibilité magnétique native de l'animal. « L'entraînement annuel des pigeons n'a pour but que de les remettre progressivement en possession de tous leurs moyens. »

Il est à peine besoin de rappeler avec quelle prudence il convient d'accepter les récits de retours merveilleux de chats ou de chiens à de grandes distances. Yung avait montré combien parfois une enquête approfondie détruisait vite la légende édifiée.

Notons ici combien il importe aussi de recueillir les cas négatifs de retour au logis. J'ai observé il y a quelques années un jeune chat de dix mois, qui s'était trouvé dans l'incapacité de retrouver son domicile, situé à 350 mètres du point où il avait échoué.

Examen des théories.

Il n'est pas possible de donner ici un exposé complet de la question de l'orientation lointaine, qu'il faudrait examiner successivement chez les fourmis, les hyménoptères, les oiseaux

et les mammifères, pour ne parler que des catégories chez lesquelles elle a été particulièrement étudiée. Nous nous bornerons, à propos des diverses théories émises, à indiquer quels sont les principaux faits qui ont été invoqués pour ou contre elles.

1° Sens magnétique. — Cette hypothèse est destinée surtout à rendre compte de l'orientation à grande distance des oiseaux, et il faut bien avouer que, chez eux, tout se passe comme s'ils avaient un organe sensoriel jouant le rôle d'une boussole, c'est-à-dire capable d'être influencé par les courants magnétiques terrestres. Thauziès a rapporté à l'appui de cette hypothèse des observations qui ne laissent pas d'être impressionnantes. On a objecté (Brun) que cette hypothèse est « mystique ». Il n'en est rien ; on ne voit pas pourquoi un organe des sens ne réaliserait pas les conditions que peut remplir la moindre boussole. La seule question est de savoir si cette hypothèse est vraie. Or l'on n'a jusqu'ici découvert aucun organe sensoriel qui serait l'instrument de ce sens spécial.

2° Sens nasal spécial. — De Cyon invoque une sensibilité spéciale, distincte de l'olfaction, qui permettrait au pigeon d'apprécier, par le nez, la direction des vents les plus propres à le conduire à son point de départ, ou qui proviennent de son foyer. La période d'entraînement lui apprendrait à distinguer ces données et à en tirer parti. De Cyon appuie son hypothèse d'une expérience unique : ayant lâché 3 jeunes pigeons à 500 kilomètres de leur colombier après avoir bouché par des tampons au collodion les narines de l'un d'eux, il constate que ce dernier ne rentra que trois jours après les deux autres, et qu'il était parti dans une fausse direction. Mais Watson, ayant fait une expérience semblable avec des sternes, ne constata aucun retard dans leur retour au nid, bien que le parcours ait dû être effectué au-dessus de la mer.

3° Direction de la lumière. — C'est surtout à propos de la fourmi que cette hypothèse a été discutée. Lubbock avait déjà montré que, si l'on place des fourmis sur un disque de papier lui-même situé sur une piste, lorsqu'on tourne le disque de 180°, les fourmis qui sont dessus font demi-tour ; mais que, lorsqu'on fait l'expérience à la lumière d'une bougie, les

fourmis du disque ne font pas demi-tour si on change la position de la lumière en même temps que celle du disque. Wasmann a fait des observations analogues.

On a constaté qu'une fourmi isolée partant en voyage d'exploration maintient remarquablement bien sa direction, vers l'Est, par exemple. Au bout d'une distance plus ou moins longue, l'insecte semble chercher en décrivant une ou plusieurs boucles. Sa recherche restant infructueuse, on voit la fourmi reprendre sa marche vers l'Est (CORNETZ). Comment se fait cette reprise de la direction initiale? De même, lorsque la fourmi revient, elle oriente son corps vers la région du nid, et maintient cette orientation sans arrêt ni hésitation, malgré les voltes que son butin se coinçant dans des obstacles peut l'obliger à effectuer. La trace du retour est autre que la trace de l'aller, mais l'orientation générale de ce retour est, en sens inverse, quasi la même que celle de l'aller au loin, et se montre quasi parallèle à la direction prise au départ du nid (« règle de constance » de CORNETZ).

Pour expliquer par rapport à quoi, dans le milieu extérieur, la fourmi peut maintenir et reprendre sa direction, SANTSCHI invoque la direction des rayons solaires. On sait que l'œil à facettes de la fourmi est constitué par la juxtaposition d'un grand nombre de petits yeux simples. Chaque facette, selon Santschi, n'enregistre que les rayons provenant d'une seule direction. On comprend que l'insecte, ayant eu au début du voyage une certaine rétinule sensibilisée, tendra constamment à voir le soleil avec cette rétinule-là, et replacera constamment son corps dans la direction adéquate. Pour le retour, la fourmi renverse, en quelque sorte, la sensation à obtenir.

Cette ingénieuse théorie, SANTSCHI la vérifie par l'expérience suivante : Une fourmi Messidor se dirige vers son gîte, ayant le soleil à sa gauche. On place un écran entre le soleil et l'insecte et, au moyen d'un grand miroir, on projette les rayons solaires sur la droite de l'animal. Celui-ci renverse aussitôt sa direction, par une conversion de 180 degrés, de façon à avoir de nouveau à sa gauche les rayons lumineux, et comme s'il tendait à sensibiliser à nouveau la rétinule qui était sensibi-

lisée précédemment. VIEHMEYER et TURNER ont fait des expériences analogues.

Mais CORNETZ a montré que la fourmi peut fort bien s'orienter sans cette indication solaire. Ainsi, lorsque la fourmi chemine à l'ombre, ou dans l'obscurité.

Le repérage sur le soleil rentre d'ailleurs dans le cas général du repérage sur des objets externes, et cette hypothèse pourrait se confondre avec celle de la mémoire topographique. Il y a là cependant une difficulté particulière. Le soleil changeant de place durant la journée, pour s'orienter sur lui, l'animal devrait tenir compte de ces déplacements. S'il ne le fait pas, sa direction ne sera plus maintenue constante. Un procédé ingénieux (*Fixierversuch*) a montré à BRUN quelle erreur pouvait faire commettre à une fourmi le repérage sur le soleil. Avisant une fourmi qui s'éloignait du nid N, face au soleil S, à 3 heures du soir, Brun pose sur elle une petite boîte renversée B, de sorte que la fourmi soit retenue prisonnière pendant deux heures environ. A 5 heures, il enlève la boîte, et il voit la fourmi s'en retourner sur ses pas, exactement dans la direction R opposée à la nouvelle position S' du soleil. D'autres expériences analogues lui ont montré que l'écart angulaire entre le chemin de l'aller et celui du retour correspondait exactement à l'angle formé par les positions du soleil avant et après l'emprisonnement de la fourmi.

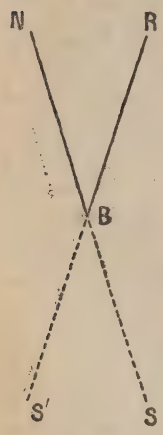


Fig. 35.

Le repérage sur le soleil devrait causer les mêmes erreurs aux oiseaux migrateurs qui l'utiliseraient.

4° ATTRACTION PUREMENT PHYSIQUE. — C'est à propos du retour des abeilles à la ruche que Bethe avait formulé cette théorie, qui constate un fait, mais n'explique rien. Se fondant sur la précision de ce retour, il a admis qu'une « force inconnue » le dirigeait, et que tout se passait comme si une « route aérienne » guidait le vol. Ayant placé une ruche sur un pivot, et l'ayant fait tourner de 90 ou 180 de-

grés, ou encore l'ayant déplacée latéralement de 2 mètres, etc., il constate que, dans tous ces cas, les abeilles qui rentrent se portent vers l'endroit où était habituellement le trou de vol. On a aussi constaté que le Bembex retrouve l'entrée de son terrier alors même qu'on a modifié plus ou moins l'aspect des lieux environnants.

Mais le retour à l'endroit qu'occupait précédemment le trou de vol peut s'être effectué grâce au repérage sur les objets environnants, et peut être facilité par une mémoire de la distance à parcourir. Du reste, aux expériences précédentes, on peut en opposer d'autres montrant au contraire que, en dépit de cette notion absolue du lieu de l'espace, on peut désorienter l'insecte en modifiant l'aspect des alentours de son gîte (Bouvier, Marchand).

Cette hypothèse s'applique à l'orientation par tropisme, qui est celle de certains animaux inférieurs, et qui constitue une question notablement différente de celle qui nous occupe ici.

5° Contre-pied. — Darwin avait supposé que la faculté de revenir à un endroit d'où l'on est parti, lorsque les points de repère font défaut, doit tenir à une faculté d'enregistrer les diverses directions, contours et courbes, suivies à l'aller. Plus récemment, le capitaine Reynaud a publié diverses observations qui parleraient en faveur de ce procédé d'orientation au retour chez les pigeons. Ainsi, des pigeons transportés en chemin de fer suivant la ligne brisée ABC, et lâchés en C, repasseraient par B pour se rendre en A.

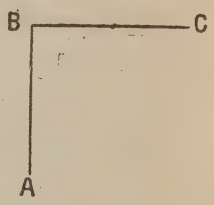


Fig. 36.

Les observations données comme conformes à la « loi » du contre-pied sont discutables ; en tout cas, elles ne constituent qu'une exception. Souvent on a vu les pigeons repartir directement dans la direction du colombier, alors même que le voyage d'aller avait comporté des zigzags. A la suite de ses expériences avec les sternes, un bon psychologue comme Watson déclare : « La loi du contre-pied de Reynaud n'a pas, à mon avis, le moindre fondement dans les faits. » Et il fait remarquer qu'un oiseau transporté dans un panier qu'on a

fait tourner dans tous les sens des centaines de fois au cours du voyage, devrait, au moment où on le relâche, commencer par refaire en sens inverse toutes ces conversions sur lui-même avant de prendre son vol ! A moins d'admettre qu'il soustraie constamment les conversions faites dans un sens de celles faites dans l'autre, pour conserver la notion de sa direction primitive !

Chez les fourmis exploratrices, CORNETZ a insisté sur ce fait qu'elles suivent la loi du contre-pied. Le retour est fonction de l'aller. « La fourmi a la mémoire des angles décrits et du sens dans lequel ils ont été décrits à l'aller. » D'ailleurs, la fourmi n'enregistre que les traits généraux de l'aller, pas les détails (« Règle de constance »). Une fourmi allant de A à C en passant par B, passe par un point voisin de B pour revenir à A.

Mais voici que BRUN, par un procédé nouveau (procédé de la « marche forcée », *Zwangslauf*), montre que la règle de Cornetz est parfois en défaut. Il oblige, en chassant une fourmi du nid, et en la guidant avec les mains, à parcourir un certain trajet angulaire A B C. Lorsqu'elle est distante du nid d'une vingtaine de mètres, il la laisse à son propre sort, et constate, non sans étonnement, qu'elle revient par la diagonale. En faisant varier cette expérience (vernissage des yeux de l'animal, etc.), Brun arrive à cette conclusion que ce retour direct se fait grâce à un repérage sur de gros objets environnants.

6° MÉMOIRE TOPOGRAPHIQUE. — C'est l'hypothèse la plus simple, qui concorde avec de nombreux faits : l'animal s'oriente parce qu'il reconnaît les lieux à travers lesquels il a à trouver son chemin. Une foule d'expériences ont montré que ce mode d'orientation joue certainement un rôle considérable : animaux qui se perdent lorsqu'on les lâche en dehors des régions connues, ou sans points de repère possibles (abeilles lâchées à quelques kilomètres de la côte, sternes de Watson lâchées en pleine mer), ou qui ne retrouvent pas leur gîte quand on en a modifié les alentours, circuits que décrivent les hyménoptères (Peckham), ou les fourmis (tournoiement de Turner), avant de retrouver le lieu exact de leur nid, vol préalable des abeilles, circuits des pigeons (Schneider), difficulté pour certains oiseaux de voyager la nuit, etc., etc.

Si l'orientation lointaine peut s'expliquer de cette manière, le problème de l'orientation est absorbé par celui de la mémoire, et n'offre plus d'intérêt particulier. Il resterait seulement ceci de curieux, que ces souvenirs topographiques se fixent extrêmement rapidement et se conservent fort longtemps. Selon Romanes, des chevaux retrouvent leur écurie après une absence de huit années. Rengger, cité par VON MADAY, raconte que des chevaux du Paraguay, emmenés de Villa Réal aux Missions, à plus de cinquante milles, ont retrouvé après plusieurs mois le chemin de retour, quoiqu'ils n'aient effectué ce trajet qu'une seule fois. Les récits de ce genre sont fort nombreux.

Mais il est de nombreux faits dont cette hypothèse n'a pu encore rendre compte. On a cité, combien souvent, des retours rapides d'animaux (chats, chiens, pigeons, sternes) qui, ayant été transportés dans des paniers fermés n'avaient certainement pas pu prendre connaissance du chemin d'aller. D'ailleurs, le retour s'effectue souvent par un autre chemin, et parfois cet autre chemin est la ligne droite.

On a beaucoup discuté sur le rôle que joue la mémoire dans l'orientation de la fourmi. Et il s'agit de bien distinguer les deux cas suivants : fourmi voyageant seule et fourmi suivant une piste.

Fourmi voyageant seule (*exploratrice*). — CORNETZ a noté que, chez les fourmis qu'il a observées, le trajet suivi à l'aller n'est pas d'une forme quelconque. La fourmi ne s'éloigne pas en décrivant, par exemple, des courbes autour de son nid, ou en faisant un trajet irrégulier quelconque, ainsi qu'une abeille, mais part droit et vite, comme par un rayon qui partirait de son trou, et conserve à quelques degrés près, et malgré les tours et les boucles effectués en route, la direction initiale. L'hypothèse de la mémoire topographique n'explique pas le maintien de la direction suivie (à moins d'invoquer le repérage sur le soleil). Mais elle n'explique pas surtout comment s'effectue le retour. Cornetz a montré que, si le retour est fonction de l'aller, la fourmi cependant ne repasse pas exactement par les mêmes endroits, elle ne se dirige donc pas en reconnaissant les détails de la route qu'elle a suivie à l'aller (hypothèse

de la mémoire topochimique de Forel). Du reste, si l'on balaie une partie de la route d'aller, cela n'empêche pas le retour de la voyageuse. Enfin, Cornetz a montré que, si l'on saisit une fourmi parvenue à un point X à droite du nid N, et qu'on la transporte en X', l'animal repartira dans la direction qu'il lui faudrait prendre pour rentrer au nid si elle avait été laissée en X.

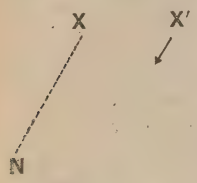


Fig. 37.

Des faits de ce genre semblent indiquer chez l'animal un « sens de la direction » dont ne rend pas suffisamment compte la mémoire topographique.

La mémoire n'explique pas non plus l'*estimation de la distance*, qui, Piéron l'a montré, existe d'une façon très marquée chez la fourmi : Lorsqu'une fourmi rentrant au nid s'engage sur un support mobile A préparé à l'avance, on déplace ce support en A', sans que la marche de l'animal soit troublée. On constate alors que la fourmi continue un trajet parallèle à celui qu'elle aurait suivi si on ne l'avait pas déplacée, et,

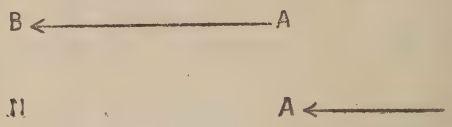


Fig. 38.

arrivée en un point B situé à la même hauteur que le nid, elle s'arrête et exécute son tournoiement de recherche.

Fourmi utilisant une piste. — Lorsqu'une fourmi est placée sur une piste, elle est capable, non seulement de la suivre, mais de distinguer si cette piste conduit au nid, ou s'en éloigne. Donc, deux problèmes : 1° de quelle nature sont les points de repère qui jalonnent les pistes, 2° comment est perçue la direction dans laquelle se trouve la fourmilière.

Sur le premier point, l'accord est à peu près fait : c'est l'odorat, principalement, et le toucher et la vue, accessoirement, qui guideraient la fourmi sur une piste.

Le second point est beaucoup plus délicat. Bethe admettait que les fourmis passant sur la piste laissaient une trace olfactive « polarisée », qui informerait (d'une façon purement réflexe, d'ailleurs) la fourmi de la direction à suivre. Supposons que des hommes mettent des souliers à semelles carrelées lorsqu'ils s'éloignent de leur habitation, et des semelles lisses lorsqu'ils y rentrent, on pourrait, par la simple inspection des traces de ces semelles sur le sable, savoir dans quelle direction se trouve l'habitation. C'est quelque chose du même genre, mais s'adressant au sens olfactif, qui renseignerait les fourmis. Mais il est impossible de se figurer une trace olfactive polarisée, et, à supposer cette représentation possible, comment des milliers de traces enchevêtrées, déposées par des milliers de pattes courant dans les deux sens, pourraient-elles être distinguées ? J'avais invoqué, pour expliquer la chose, la perception de la croissance ou de la décroissance de l'odeur du nid suivant qu'on va dans un sens ou dans l'autre. Brun, à la suite d'expériences ingénieuses, a formulé une hypothèse analogue.

Forel avait supposé que la fourmi qui parcourt un chemin s'y crée des points de repère topochimiques : elle perçoit, en palpant avec ses antennes le chemin qu'elle parcourt, des formes olfactives, dont la succession lui constitue toute « une carte géographique de champs odorants différenciés les uns des autres » et ayant entre eux des relations topographiques. Brun, en plaçant des fourmis sur des chemins artificiels de contexture différente suivant les portions de leur parcours, et en intervertissant divers fragments de ces chemins, a montré que cela déroute les fourmis, et que par conséquent l'hypothèse de Forel est prouvée. Mais cette hypothèse ne rend compte que des cas dans lesquels une fourmi a pris connaissance du trajet d'aller. Elle n'explique pas ceux où la fourmi s'oriente d'emblée sur un chemin à elle jusque là inconnu.

7° Perceptivité directe du but a grandes distances. — On avait supposé que le pigeon, par suite d'une réfraction de certains rayons auxquels la courbure terrestre ferait obstacle, pourrait percevoir son pigeonnier à de grandes distances. Rien ne démontre cette hypothèse bien hasardée.

Peut-être les animaux amphibies qui, placés sur la terre ferme, retrouvent une étendue d'eau, sont-ils guidés par certaines impressions sensibles déterminées. Cependant les expériences de CUMMINGS ont montré que les lézards d'eau se perdent lorsqu'on les éloigne dans un pré à eux inconnu, et que ceux qui trouvent l'eau ne le font que fortuitement.

8° PHÉNOMÈNE COMPLEXE REPOSANT SUR L'INTELLIGENCE. — L'intelligence consisterait ici à apprécier les angles de rotation, ou les distances en longueur. Mais cela supposerait chez certains animaux des calculs qu'ils sont certainement incapables de faire.

9° MÉMOIRE TOPOGRAPHIQUE HÉRÉDITAIRE. — C'est l'hypothèse adaptée spécialement aux migrations des oiseaux. GAETKE, à Heligoland, a observé soigneusement les passages d'oiseaux. Sur 398 espèces observées, il a toujours constaté que les jeunes, nés au cours de l'année, précédaient leurs parents de 6 à 8 semaines. (Une seule exception, le coucou, qui, ayant confié ses œufs à un nid étranger, n'a pas besoin de rester pour les couver.) Il faudrait donc admettre que ces jeunes possèdent, par hérédité, des souvenirs des régions qu'ils doivent traverser.

10° SENS ABSOLU DE LA DIRECTION. — Gaston BONNIER affirme que des abeilles privées de la vue et de l'odorat retrouvent leur ruche. Ces faits sont contestés par VON BUTTEL-REEPEN. Invoquer ici un « sens de direction » n'est d'ailleurs que reculer le problème.

CORNETZ l'a invoqué, pour rendre compte du fait qu'une fourmi, transportée d'un point de son voyage d'exploration à un autre point à elle inconnu, est capable de reprendre la direction qu'elle suivait, même après plusieurs jours, et alors que la position du soleil ne peut fournir d'indication. Il constate chez la fourmi la « conservation d'une pure direction », et admet que la fourmi peut conserver une direction absolue de l'espace, comme document purement interne et indépendamment du monde extérieur.

On a objecté à cette théorie qu'elle est inconcevable. Mais une boussole n'est pas une chose inconcevable, et, dans la théorie de Cornetz, tout se passe comme si la fourmi avait

une boussole dans la tête. Il reste seulement à déterminer si vraiment un organe animal est capable d'accomplir cette fonction spéciale. Quoi qu'il en soit, cette hypothèse a au moins l'avantage d'exprimer avec force certains faits dont une théorie de l'orientation devra rendre compte.

L'orientation lointaine chez l'homme.

Le mécanisme de l'orientation lointaine n'est guère plus connu chez l'homme que chez l'animal. Du reste les cas d'orientation ont été relativement peu étudiés. Il existe chez l'homme, à ce sujet, de grandes différences individuelles. Tandis que certaines personnes « se perdent » immédiatement dès qu'elles ont tourné plusieurs fois sur elles-mêmes au cours d'un trajet, d'autres parviennent à enregistrer les détours d'une façon quasi inconsciente, et c'est cet enregistrement quasi inconscient des déplacements angulaires qui constitue réellement le problème de l'orientation chez l'homme.

Dès que l'on peut prouver que l'orientation s'est faite par des points de repère (paysage, soleil, etc.), ou par un calcul conscient des déviations effectuées, le problème de l'orientation lointaine s'évanouit. Mais, précisément, cette preuve est difficile à administrer. D'après les récits des voyageurs, les indigènes de Bornéo, des Indes, du Sahara, du Congo, des régions arctiques, etc., s'orienteraient dans des conditions dans lesquelles la chose est impossible à des Européens. Pourquoi ceux-ci ne pourraient-ils se créer aussi bien des points de repère, ou calculer les déviations pour maintenir la direction ? S'agit-il chez les indigènes d'une mémoire topographique extraordinaire, ou d'autre chose ? — Interrogés, les indigènes ne fournissent aucun renseignement précis ; ils affirment cependant qu'ils ne se guident pas d'après la mémoire, mais d'après une sorte d'intuition intérieure.

Il conviendrait de sortir de la phase d'observation pure pour soumettre cette question à l'expérimentation, comme Szymanski a commencé de le faire avec des enfants, et Cornetz avec un indigène du Sahara tunisien. Ces expériences ont pour but de déterminer la précision du maintien de la

direction, ou de l'estimation de la direction au retour, toute reconnaissance des lieux par la vue étant exclue.

Le mécanisme de l'orientation lointaine dépend d'ailleurs étroitement de la façon dont l'individu a l'habitude de s'orienter dans l'espace ambiant, de se représenter la direction dans laquelle se trouvent les lieux qui l'entourent. Chacun de nous porte en lui-même une sorte de carte topographique, et, quand il songe à un lieu, il le situe plus ou moins vaguement sur cette carte. Mais, comment cette carte est-elle orientée dans notre représentation ? Cette orientation pensée correspond-elle à l'orientation véritable ? — TOWNBRIDGE distingue deux procédés d'orientation de cette carte intérieure. Tantôt c'est une orientation *égocentrique*, c'est-à-dire que c'est l'individu qui en constitue le centre, lui-même étant au point d'intersection des lignes réunissant les points cardinaux ; tantôt il s'agirait d'une orientation *domocentrique*, le domicile de l'individu étant le point de référence auquel tous les autres lieux sont rapportés. Ce mode domocentrique serait celui utilisé par les animaux pour le retour au gîte, par les sauvages et les jeunes enfants. Ainsi que le remarque PETERSON, lorsque l'orientation est égocentrique, cette référence par rapport aux points cardinaux peut être correcte ou non, et cette aptitude à garder en soi la position absolue des points cardinaux varie beaucoup d'une personne à l'autre. Telle personne, lorsqu'elle exécute une rotation sur elle-même, sent qu'elle tourne d'un certain angle sur sa carte intérieure. Telle autre, au contraire, emportera avec elle, dans son mouvement de rotation, sa carte intérieure.

Les cas, encore rarement étudiés, de *renversement de l'orientation*, posent plus de problèmes qu'ils n'en résolvent. En 1873 Forde avait rapporté qu'il arrive parfois aux chasseurs indiens de perdre subitement la conscience de leur direction ; ils éprouvent une sorte de vertige et sentent (à tort) qu'ils vont dans une direction contraire à celle qu'ils ont l'intention de suivre. BINET avait rapporté quelques cas de ce genre chez des Parisiens, et PETERSON a noté chez lui-même de ces renversements subits, qui persistent assez longtemps, et s'évanouissent brusquement lorsqu'on se retrouve dans un

paysage très familier. Tout ceci semble indiquer que le mécanisme de l'orientation implique un système de représentations topographiques qui tend à faire intimement corps avec nous-mêmes. De là la sorte de conflit que nous éprouvons lorsque la topographie ambiante ne coïncide pas exactement avec notre topographie pensée et les chocs que nous éprouvons au moment où ces deux systèmes se raccordent entre eux (ainsi lorsque, après avoir lu notre journal en omnibus, et ayant tourné sans nous en apercevoir, nous nous réadaptons à la position réelle des rues que nous apercevons par la fenêtre).

Ainsi qu'on le voit, le problème de l'orientation est fort complexe ; il est encore loin d'être élucidé.

BIBLIOGRAPHIE

(ORIENTATION PROCHAINE ET ÉQUILIBRE)

BABINSKI et TOURNAY. *Les symptômes des maladies du cervelet et leur signification.* Congrès international de médecine. Londres, 1913.

BARANY. *Die nervöse Störungen des Cochlear und Vestibularapparats.* In *Handbuch der Neurologie.* Berlin, 1910.

BEAUNIS. A. *Les sensations internes.* Paris, Alcan, 1889.

— B. *Eléments de Physiologie.* Paris, Baillière, 1888.

BONNIER (Pierre). A. *L'orientation.* Paris, Carré et Naud, 1900.

— B. *Le sens des attitudes.* Paris, Carré et Naud, 1904.

BOURDON. *Recherches sur les perceptions spatiales auditives.* Année Psychologique, XXI, 1920, p. 79-109.

CLAPARÈDE. *Avons-nous des sensations spécifiques des positions des membres ?* Ann. Psychologique, 1901.

EWALD. *Physiologische Untersuchungen über das Endorgan des Nervus Octavus.* Wiesbaden, 1890.

FLOURENS. *Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions du système nerveux dans les animaux vertébrés.* 2e édit. Paris, 18[illegible].

GLEY. *Traité de Physiologie*, 5e édition, Paris, Baillière, 1920.

GOLDSCHEIDER. *Gesammelte Abhandlungen. Physiologie der Sinnesnerven.* Leipzig, 1898.

GRASSET. A. *Les maladies de l'orientation et de l'équilibre.* Paris, Alcan, 1901.

— B. *Traité de physiopathologie clinique.* 3e vol. Paris, Masson, 1912.

KLEMM. *Ueber den Anteil des beidohrigen Hörens.* Arch. f. d. ges. Psychol., t. 38, 1918, p. 71-114.

LO SURDO (A.). *L'audizione binauriculare dei suoni puri.* Atti della R. Ac. dei Lincei, XXX, 1921, p. 125 128.

RAYLEIGH (Lord). *On our perception of sound direction.* Philosophical Magazine, XIII, 1907, p. 214 (et *Scientific Papers*, vol. V, p. 352).

STEFANINI (A.). *Sur la fonction des deux oreilles dans l'audition des sons.* Arch. it. de Biologie, t. 68, 1898, p. 193-204.

STEWART. *The function of intensity and phase in the binaural location of pure sons.* Physical Rev., XV, 1920, p. 425-445.

STEWART et HOVDA. *The intensity factor in binaural localisation.* Psychol. Rev., XXV, 1918, p. 242-251.

THOMAS. A. *Le cervelet.* Paris, Steinheil, 1911.

— B. (Avec JUMENTIÉ). *Sur la nature des troubles de la motilité dans les affections du cervelet.* Revue neurologique, 15 novembre 1909.

WILSON et MYERS. *The influence of binaural phase differences on the localisation of sounds.* Brit. Journ. of Psychol., II, 1908, p. 363.

(ORIENTATION LOINTAINE)

Pour la bibliographie jusqu'en 1903, voir Ed. CLAPARÈDE. *La faculté d'orientation lointaine, sens de direction, sens de retour.* Archives de Psychologie, vol. II, nº 6.

Voir en outre :

Orientation chez la fourmi. — BRUN. *Die Raumorientierung der Ameisen*, Jena, 1914 ; — *Das Orientierungsproblem...*, Biol. Zentralblatt, 1915, 1916, 1917, 1918 ; — *Le probl. de l'or. loint. chez les fourmis*, R. suisse de Zool., 1916.

CORNETZ. *Trajets de fourmis*, avec atlas, Inst. gén. psychol., 1910 ; — *Une règle de constance...* R. des Idées, déc. 1910 ; — *L'œil-boussole de la fourmi d'après Santschi*, R. des Idées, oct. 1911 ; — *La conservation de l'or. chez la fourmi*, R. suisse de Zool., 1911 et 1913 ; — *Estimation de la distance chez la fourmi*, Bull. Soc. Hist. nat. de l'Afrique du Nord, 1912 ; — *Durée de la mémoire des lieux chez la fourmi*, Ar. de Ps., XII, nº 46, 1912 ; — *Fourmis dans l'obscurité*, Ar. de Ps., XVI, nº 56, 1914 ; — *Les explorations et les voyages des fourmis*, Paris, Flammarion, 1914.

ERNST. Zeitsch. f. angew. Ps., V et VI, 1912 ; — Ar. f. ges. Ps., 1910.

HENNING. *Der Geruch*, Leipzig, 1916 (Anhang I).

PIÉRON. *Du rôle du sens muscul. dans l'or. des fourmis*, Bull. Inst. gén. ps., 1904 ; — Scientia, 1912.

SANTSCHI. *Or. chez les fourmis*, R. suisse de Zool., 1911 et 1913.

SHEPARD. Psychol. Bull., 1911, p. 41.

TURNER. *The homing of ants*, Journ. of comp. Neur. and Ps., 1907.

VIEHMEYER. *Zurückfinden von Ameisen*, III, Z. f. Entomol., V, 1900.

Orientation chez les hyménoptères. — VON BUTTEL-REEPEN, *Leben u. Wesen der Bienen*, Braunschweig, 1914.
BONNIER (Gaston). *Le « sens de direction » chez les abeilles*, C. R. Ac. des Sc., Paris, 1909.
FERTON. Ann. Soc. entomol. de France, 1905 et 1908.
KATHARINER. *Orientierung bei der Honigbiene*, Biol. Zentralblatt, 1903.
WAGNER (Wlad.). *Ps. Untersuch. an Hummeln*, Zoologica, Bd. 19, 1906.
BOUVIER. *La vie psychique des insectes*, Paris, Flammarion, 1918.
Amphibiens. — CUMMINGS. *Distant orientation in amphibia*, Proceed. zool. Soc., London, 1912.
Oiseaux. — DIXON. *The migration of birds*, London, 1897. — GRAESER. *Der Zug der Vögel*, Berlin, 1905. — GAETKE. *Die Vogelwarte Helgoland*, Braunschweig, 1900. — FATIO. Ar. Sc. phys. et nat., 1884. DEWAR. *The sense of direction in birds*, The Zoologist, 1915. — GUNTHER. *Wie findet der Vogel seinen Weg ?* Ornithol. Mon., 1914. — WATSON. *The behavior of noddy and sotty sterns*, Carnegie Institut., 1903, et Science, oct. 1910.
THAUZIÈS. *L'or. du pigeon*, Rev. scient., oct. 1904 ; — *L'orientation lointaine*, C. R. Congrès de Psychol., Genève, 1909 ; — *Expér. d'or. loint.*, Ar. de Ps., IX, n° 33, 1909 ; — SCHNEIDER. *Die Orient. der Brieftaube*, Z. f. Psychol., Bd. 40, 1906.
Mammifères. — CLAPARÈDE. *Défaut du sens de retour chez un chat*, Ar. de Ps., VIII, 1908. — VON MADAY. *Das Orientierungsvermögen des Pferdes*, Z. f. ang. Psychol., V, 1911 ; — *Psychologie des Pferdes*, Berlin, 1912.
Homme. — CORNETZ. *Obs. sur le sens de la direction chez l'homme*, R. des Idées, juill. et oct. 1909 ; — Bull. Soc. géogr. d'Alger, 1913. — VAN GENNEP. *Religions, mœurs et légendes*, Paris, 1911, vol. III. — SZYMANSKI. *Versuche über den Richtungssinn*, Ar. ges. Physiol., Bd. 151, 1913. — AMUNDSEN. *Die Eroberung des Südpols*, 1912 (cité par Szymanski). — PECHUEL-LOESCHE, RIVET, CHATELAIN, cités par van Gennep.
FLOURNOY. *Synopsie*, Paris et Genève, 1893, p. 187-8. — BINET. *Reverse illusions of orientation*, Psychol. Rev., 1894. — PETERSON. *Illusions of direction orientation*, Journal of Phil., Psychol. and sc. meth., 27 avril 1916. — TOWNBRIDGE. *Fundamentals methods of orientation and imaginary maps*, Science, 1913, p. 888 (cité par Peterson).

CHAPITRE II

L'EXPRESSION DES ÉMOTIONS

(G. Dumas).

I

LES PRINCIPES PSYCHOLOGIQUES

Nous avons déjà étudié les émotions parmi les éléments de la vie mentale, mais ce n'est que par artifice, et pour faciliter l'analyse, que nous avons pu séparer l'émotion des variations vasculaires, musculaires, trophiques, sécrétoires qui l'accompagnent d'ordinaire. En fait, toute émotion quelque peu intense a pour concomitants physiologiques des phénomènes de ce genre, et c'est même une question de savoir si on ne retrouve pas tous ces phénomènes, à l'état larvé, dans les émotions qui nous apparaissent comme les plus intellectuelles et les plus délicates. On ne saurait songer à énumérer tous ces phénomènes mais on y peut au moins distinguer deux groupes qui relèvent d'explications différentes.

C'est ainsi que dans un premier groupe on range d'ordinaire les gestes, les attitudes, les expressions qui relèvent de la mimique et dont la plupart ont été expliquées en vertu des principes bien connus de l'*Association des habitudes utiles*, de l'*Association des sensations analogues* et du *Rapport des mouvements avec les représentations sensorielles*[1].

1. Nous négligeons volontairement le principe de l'antithèse formulé par Darwin et d'après lequel il y a une disposition primitive et générale à accompagner certains sentiments de gestes contraires à ceux qui

Le premier a été formulé par SPENCER (II, 569) d'une façon assez confuse sous le nom de *Principe de la décharge restreinte;* il entend par là, dit-il « que les effets spéciaux produits par les contractions musculaires sont dus en partie aux relations établies par le cours de l'évolution entre des sentiments particuliers et des séries particulières de muscles mis ordinairement en jeu pour leur satisfaction, et dus en partie aux relations proches de celles-là qui unissent les actions musculaires et les motifs conscients existant au moment même. » On aurait quelque peine à savoir ce que tout ce galimatias veut dire[1] sans les exemples qui suivent et où l'expression se trouve expliquée d'une façon assez compliquée par la survivance d'une habitude autrefois utile. D'où vient, se demande Spencer, que nous fronçons et rapprochons les sourcils dans la colère ? — De ce fait qu'en mettant au-dessus de nos yeux la protection d'un écran musculaire nous facilitons l'exercice de la vision dans la défense, dans l'attaque et dans le combat. « Il n'y a vraiment pas besoin, écrit SPENCER (II, 571), d'inférer les choses *a priori*, car nous en avons une preuve *a posteriori :* dans les assauts, c'est un désavantage reconnu que d'avoir le soleil de face. De là nous pouvons inférer que, pendant l'évolution de ces types dont l'homme est le plus immédiatement l'héritier, il doit être assuré que les individus dans lesquels la décharge nerveuse, accompagnant l'excitation du combat, causait une contraction extraordinaire des muscles du front, avaient le plus de chances, toutes choses restant égales, pour remporter la victoire et pour laisser une postérité. »

Mais d'où vient, se demande encore Spencer, que la même expression se retrouve dans la souffrance ? Pourquoi cette marque de courroux est-elle aussi une marque de douleur physique ou morale ? — « Ne pouvons-nous pas répondre que puisque les douleurs physiques ou morales sont, dans la vie des animaux supérieurs et dans celle de l'homme,

expriment des sentiments opposés. Ce principe est abandonné. Léon DUMONT a montré que les quelques faits invoqués par Darwin peuvent s'expliquer tout autrement. (Cf. RIBOT, 127.)

1. Le texte anglais n'est pas plus clair que la traduction.

liées d'une manière indissoluble aux autres faits qui accompagnent le combat, leurs effets physiologiques sont enchevêtrés avec les effets physiologiques du combat ; si bien que la douleur non moins que le courroux vient à exciter en grand nombre ces actions musculaires qui se sont à l'origine établies d'elles-mêmes pour faciliter le succès dans la lutte ? »

Darwin a repris, plus tard, ce principe sous le nom de *Principe de l'association des habitudes utiles*, et il l'a formulé plus clairement que Spencer. « Certains actes complexes, dit-il (29), sont d'une utilité directe ou indirecte dans certains états d'esprit pour répondre ou pour satisfaire à certaines sensations, certains désirs, etc., etc. Or, toutes les fois que le même état d'esprit se reproduit, même à un faible degré, la force de l'habitude et de l'association tend à donner naissance aux mêmes actes, alors même qu'ils peuvent n'être d'aucune utilité. » Et le principe d'association ainsi défini, vaut d'après Darwin pour des habitudes acquises comme pour des habitudes héréditaires. — A quoi tient par exemple l'habitude de tousser dans l'embarras ? — A ce fait que ce mouvement peut être utile lorsqu'on éprouve une légère gêne dans la gorge et qu'un état de gêne le provoque encore, même quand, la gêne étant toute morale, la toux ne sert plus à rien. — A quoi tient l'habitude de redresser la tête dans la colère, d'effacer la poitrine, d'appuyer solidement les pieds sur le sol, de fermer les poings, de froncer les sourcils, etc. ? — A ce fait que l'homme qui est en proie à l'indignation se place sans en avoir conscience, dans une attitude convenable pour attaquer ou frapper son adversaire, qu'il toise parfois de la tête aux pieds d'un air de défi. — A quoi tient l'habitude de découvrir dans le défi la dent canine d'un côté ? — Nous ne pouvons répondre avec précision, mais nous pouvons, pense Darwin, supposer avec une grande probabilité, d'après notre ressemblance avec les singes anthropoïdes, que, parmi nos ancêtres semi-humains, les mâles possédaient de fortes canines ; encore aujourd'hui, il naît quelquefois des hommes doués de canines de dimensions inusitées, avec des espaces disposés pour leur réception sur la mâchoire opposée. Enfin, nous pouvons

admettre, bien que toute preuve nous fasse ici défaut, que ces ancêtres semi-humains découvraient leurs canines en se préparant à combattre (275).

Les mêmes explications reviennent pour les expressions de la joie et de la tristesse et pour toutes les autres émotions. Dans la frayeur notamment, Darwin explique par des habitudes héréditaires et utiles l'acte qui consiste à ouvrir tout grands les yeux et la bouche, en relevant les sourcils, de façon à jeter le plus rapidement possible nos regards autour de nous et à entendre distinctement (333) le moindre son qui puisse frapper nos oreilles[1]. « Quant à l'érection involontaire des poils chez les animaux, nous avons de bonnes raisons de croire, dit-il, que ce phénomène, quelle qu'ait été d'ailleurs son origine, concourt, avec certains mouvements volontaires, à leur donner un aspect formidable pour leurs ennemis; et, comme les mêmes mouvements, involontaires ou non, sont accomplis par des animaux très voisins de l'homme, nous sommes conduits à croire que celui-ci a conservé, par voie héréditaire, des vestiges devenus maintenant inutiles. » (334).

Darwin estime, d'autre part, que la plupart des formes aujourd'hui réflexes de l'expression ont été primitivement voulues et qu'elles ont été fixées à la longue dans notre système neuro-musculaire par l'association, la répétition et l'habitude au point de devenir réflexes et héréditaires. « Il est probable, écrit-il non sans quelque audace, que l'éternuement et la toux ont été originellement acquis par l'habitude d'expulser aussi violemment que possible une particule quelconque, blessant la sensibilité des voies aériennes..., de même encore il paraît probable que le tressaillement (aujourd'hui réflexe) a eu pour origine l'habitude de sauter en arrière aussi vite que possible pour éviter le danger, chaque fois que l'un de nos sens nous avertissait de sa présence. » (42).

2° Le *Principe de l'association des sensations analogues*, formulé par WUNDT (III, 289), consiste dans ce fait que les dispositions de l'esprit qui ont une analogie avec certaines

1. Darwin a lui-même réfuté ailleurs cette explication (307).

impressions sensorielles se traduisent de la même manière. « Au début, écrit RIBOT (A, 128), dans son commentaire de ce principe, nous n'avons que des plaisirs, douleurs, besoins de l'ordre physique dont le mode d'expression est inné et, pour ainsi dire, anatomique. Plus tard viennent les plaisirs, douleurs, désirs de l'ordre moral qui s'emparent des modes d'expression persistants pour se traduire au dehors ; c'est un langage détourné de son acception primitive et qui, dans l'ordre des gestes, est l'équivalent d'une métaphore. » Darwin n'avait pas été sans entrevoir ce principe mais il n'y avait vu qu'une forme particulière du *Principe de l'association des habitudes utiles ;* la formule de WUNDT est beaucoup plus précise. Wundt illustre très bien son principe en décrivant la mimique de la bouche, du nez, des lèvres, dans la dégustation des substances amères et des substances douces et en montrant que cette mimique réapparaît d'elle-même dès que se produisent en nous les émotions agréables ou pénibles qui ont quelque affinité avec les sensations gustatives : « Toutes les dispositions de la sensibilité que le langage désigne par ces métaphores de l'amer, de l'âpre, du doux, se combinent, dit-il, avec les mouvements mimiques correspondants de la bouche » (III, 291) ; et bien que les deux explications de Darwin et de Wundt soient finalement très voisines, RIBOT fait justement remarquer (A, 128-129) que si l'homme embarrassé se gratte la tête ou tousse, c'est bien plutôt parce qu'un embarras d'origine physique et un embarras d'origine morale ont une analogie foncière, qu'en vertu d'une association d'habitudes utiles.

On pourrait faire les mêmes remarques au sujet du froncement des sourcils dans l'attention réfléchie et pour beaucoup d'autres expressions où Darwin constate un peu lourdement la vérification de son principe.

3° Le *Principe du rapport des mouvements avec les représentations sensorielles*, également formulé par WUNDT, consiste en ce que les mouvements d'expression se rapportent à des objets imaginaires. « Les mouvements d'expression des bras et des mains, écrit WUNDT (III, 291), sont déterminés par ce principe. Quand nous parlons avec émotion de personnes et de choses présentes, involontaire-

ment nous étendons les mains vers elles ; si l'objet de notre représentation est absent, nous nous le figurons présent dans notre espace visuel ou bien nous indiquons la direction qu'il a suivie en s'en allant. Egalement, par des paroles ou des pensées pleines d'émotion, nous reproduisons les rapports d'espace où de temps, puisque nous reproduisons ce qui est grand par l'élévation de la main, ce qui est petit par l'abaissement de la main, le passé par un clignement d'œil en arrière, l'avenir par un clignement d'œil en avant. » De même, dans l'indignation, nous serrons le poing contre un insulteur absent.

Il n'est pas sans intérêt de remarquer que DARWIN a aperçu ce principe comme le précédent, et qu'il a cru pouvoir le faire rentrer de même dans son *Principe des habitudes utiles*, qui a ainsi, dans son esprit, beaucoup plus d'extension qu'on ne lui en accorde d'ordinaire. « Suivant la remarque de Gratiolet, dit-il (34), un homme qui rejette énergiquement une proposition fermera presque à coup sûr les deux yeux et détournera la tête. S'il acquiesce au contraire à cette proposition, il inclinera affirmativement la tête en ouvrant largement les yeux. Dans ce dernier cas, il agit comme s'il voyait clairement la chose elle-même et, dans le premier cas, comme s'il ne la voyait pas ou ne la voulait pas voir. »

C'est donc, en définitive, par l'association d'habitudes utiles, par l'analogie des états affectifs avec les impressions sensorielles, par le rapport des mouvements avec les représentations sensorielles, que la psychologie du siècle dernier a expliqué le plus grand nombre de nos expressions mimiques émotionnelles.

Nous aurons à faire, au cours de ce chapitre et du chapitre suivant, de nombreuses réserves au sujet de plusieurs explications particulières, mais nous voulons faire tout de suite une réserve générale et capitale sur des théories qui, de par leur date, ne pouvaient faire, avec une précision suffisante, la distinction physiologique et anatomique aujourd'hui classique entre la mimique volontaire et la mimique réflexe.

En fait, il y a deux sortes de mimiques, s'exprimant par

les mêmes muscles mais différentes pour leurs caractères psychiques.

L'une, la mimique volontaire, accompagne la pensée et les états affectifs peu intenses, avec des mouvements représentatifs, démonstratifs, symboliques, que la volonté commande et refrène, encore que l'habitude introduise, ici comme partout, son automatisme.

L'autre, la mimique réflexe, traduit chaque émotion par des mouvements invariables sur lesquels la volonté n'a prise que faiblement et indirectement.

La plupart des explications intellectualistes de Wundt se rapportent à une mimique volontaire devenue automatique par l'habitude et sont inacceptables, nous le verrons, dès qu'il prétend les appliquer à la mimique réflexe, comme par exemple, celle du sourire et des pleurs (v. *Traité*, I, 630 et 714) ; c'est une question de savoir dans quelle mesure les explications historiques et préhistoriques de Darwin qui se rapportent aux deux mimiques peuvent nous rendre compte de l'acquisition, par l'espèce humaine et par les espèces les plus élevées de la série animale, d'une mimique réflexe et adaptée de défense, d'agression, de satisfaction, avec ses centres propres, telle qu'on la constate chez nombre d'animaux après l'ablation de l'écorce.

Ce qui est certain, c'est que la considération de l'utile et de son rôle a conduit Darwin à des exagérations que nous aurons à discuter, quand nous exposerons notre conception personnelle (v. *Traité*, I, 629 sqq).

II

LES PRINCIPES PHYSIOLOGIQUES ET PHYSIQUES

Dans le second groupe des concomitants physiologiques de l'émotion, on a l'habitude de ranger tout ce qui ne relève pas de la mimique, de l'attitude et du geste, par exemple le tonus et l'excitation musculaire de la joie et de la colère, l'hypotonus de certaines tristesses et de certaines peurs, la diversité des troubles respiratoires, circulatoires,

sécrétoires, trophiques, qui caractérisent les émotions un peu intenses, c'est-à-dire tous les phénomènes qui paraissent relever directement d'explications physiologiques ou physiques. Spencer, Darwin et Wundt se sont rencontrés pour expliquer ces phénomènes par un même principe qu'ils ont successivement appelé principe de la *Décharge diffuse*, de l'*Action directe du Système nerveux* et de la *Modification de l'Innervation*.

Darwin s'était borné à constater, sans précisions ni distinctions, que, lorsque le sensorium est très fortement excité, la force nerveuse, engendrée en excès, se transmet dans des directions qui dépendent des connexions des cellules nerveuses, et il avait cité quelques exemples incontestés de cette irradiation. Spencer a signalé l'influence paralysante des fortes émotions sur les fonctions de la vie végétative, et il a formulé, dans l'ordre musculaire, cette loi, que la décharge diffuse, qui accompagne un sentiment, produit des contractions proportionnées à l'intensité des sentiments et affecte les muscles en raison inverse de leur importance et du poids des parties auxquelles ils s'attachent. La décharge restreinte dont il a été parlé plus haut découperait des expressions particulières dans l'expression générale qui résulte de la décharge diffuse.

Wundt a développé avec une précision particulière son principe de la *Eodification de l'innervation*. Il entend par là ce fait que d'énergiques mouvements de la sensibilité exercent une réaction immédiate sur les parties centrales de l'innervation motrice. « C'est pourquoi, ajoute-t-il, avec les émotions très violentes prend naissance une paralysie subite de nombreux groupes musculaires, et, avec les ébranlements plus faibles de la sensibilité, une excitation qui n'est remplacée que plus tard par l'épuisement. » (B, III, 286).

Il rappelle, à cette occasion, sa distinction (reprise de Kant) des émotions sthéniques et des émotions asthéniques, les premières, comme la joie et la colère, se traduisant par de l'excitation, les autres par une paralysie immédiate, comme es grandes peurs, ou par une dépression progressive, comme a souffrance, le chagrin, la tristesse, etc.; et il fait remarquer

que, si la modification positive ou négative de l'innervation est particulièrement forte et se fait sentir sur une grande étendue, il n'est plus possible de percevoir la *qualité* de l'émotion à laquelle s'appliquent ses deux principes psychologiques d'expression. Il illustre, par ailleurs (B, III, 213), son principe de la modification de l'innervation en rappelant que les émotions sthéniques se caractérisent par la fréquence des battements du cœur, la dilatation et l'engorgement des vaisseaux périphériques, l'accélération respiratoire, tandis que les émotions asthéniques se caractérisent inversement.

Telles étaient les principales formules proposées pour un même principe lorsque HALLION et LAPICQUE nous ont donné, l'un un exposé systématique des notions acquises, l'autre une théorie très originale de l'irradiation cérébrale et nerveuse de l'excitation émotionnelle.

HALLION a étudié, comme ses prédécesseurs, l'influence physiologique globale du choc émotionnel sur l'organisme et, avec plus d'expérience personnelle, il est arrivé à des conclusions analogues.

« Il existe en général, dit-il, pour un ordre donné d'émotions, un rapport bien net entre l'intensité du choc émotionnel, autant que peut l'apprécier la conscience, et les réactions qui s'ensuivent. Quand l'intensité de l'excitation provocatrice augmente, les réactions deviennent plus marquées, plus durables. Elles deviennent aussi, surtout si l'excitation est brusque, plus diffuses, plus variables, plus désordonnées, comme si une décharge rapide se frayait brutalement un passage au loin, par des trajets inusités, sans tenir grand compte des voies de conduction systématisées par où se transmettent les ébranlements normaux. Notons qu'il n'y a là rien de bien particulier à l'excitation émotionnelle... Pour peu que la secousse émotionnelle soit forte, l'ébranlement qui en résulte devient franchement excessif et finalement incohérent ; il se traduit immédiatement par des perturbations nuisibles ; il entraînera plus tard un épuisement extrême et prolongé. Ce sont là des conséquences pathologiques auxquelles n'échappe pas un sujet, même normal. A un degré encore plus élevé d'intensité,

l'émotion a pour effet non des phénomènes d'excitation mais des phénomènes de dépression qui sont tantôt mélangés aux premiers, tantôt seuls ou prédominants. Mais, en cela encore, le choc émotionnel ne diffère pas essentiellement des autres chocs qui peuvent frapper indirectement ou directement les centres supérieurs. On sait que tout choc nerveux démesuré tend à engendrer des effets dépressifs, soit qu'il excite des appareils d'arrêt, tels que le noyau bulbaire cardiaque du pneumogastrique, soit qu'il mette hors de service les éléments nerveux qui commandent l'action. C'est ainsi que, dans tous les territoires de l'organisme tributaires du système nerveux, l'émotion peut produire des résultats tout opposés suivant les cas. » (1560).

Voilà pour les rapports de l'intensité du choc émotionnel avec ses effets. Pour ce qui concerne la qualité de l'émotion, HALLION reconnaît qu'il y a, suivant la nature de l'émotion, des expressions mimiques assez caractéristiques — celles-là même qu'on explique d'ordinaire par les principes psychologiques de Spencer, de Darwin et de Wundt —, mais il ajoute que, si l'on considère les autres réactions émotives, c'est-à-dire les réactions de la vie végétative, il semble bien qu'aucune d'elles ne puisse être assignée en propre à une sorte particulière d'émotion. « C'est ainsi, dit-il, que les réactions cardiaques, les réactions vaso-motrices, à l'étude desquelles je me suis particulièrement adonné avec Ch. Comte, sont pareilles dans tous les cas. Il semble en être de même, du moins à bien peu près, des réactions respiratoires qu'un grand nombre d'expérimentateurs ont minutieusement explorées. Bien d'autres réactions sont dans le même cas. En somme, les observations sur ce sujet tendent à mettre en évidence, ne fût-ce que par la contradiction des chercheurs, la banalité de la plupart des réactions émotionnelles, abstraction faite de la mimique expressive. »

Il y a cependant, remarque aussitôt Hallion, des émotions dont la physiologie paraît bien caractéristique, par ce fait que leur tendance est plutôt dépressive ou excitante.

Ces émotions, dont la tristesse et la joie sont le type, échapperaient donc, par là même, à la banalité des réactions

organiques, puisque leurs réactions sont non seulement différentes mais opposées.

Lapicque se distingue de tous les auteurs que nous venons de citer, en ce qu'il a surtout considéré le fait de l'irradiation cérébrale et nerveuse de l'excitation émotionnelle. Pour saisir l'intérêt de sa conception, quelques détails techniques sont utiles.

Ce physiologiste a établi, par ses recherches personnelles, que le temps n'a pas la même valeur pour un muscle ou pour un autre. « Tous les tissus irritables se conforment, dit-il, à une certaine loi générale qui règle l'efficacité de l'excitation d'après son développement chronologique, mais chacun, peut-on dire, mesure le temps avec une unité qui lui est propre. S'il est rapide, il emploie une toute petite unité, si bien qu'un centième de seconde est déjà pour lui une durée pratiquement infinie ; s'il est lent, il compte par dixième de seconde ou même par seconde entière. » (2)

L'unité de temps qui intervient dans l'excitabilité d'un muscle ou d'un nerf est ce que Lapicque appelle une *chronaxie.*

La chronaxie du gastrocnémien de la grenouille verte est sensiblement égale à trois dixièmes de millième de seconde ; celle des fibres motrices de l'estomac du même animal est d'une demi-seconde ou d'une seconde. Entre ces deux extrêmes on trouve toutes les valeurs possibles pour les différents muscles.

« Un muscle et son nerf moteur ont toujours la même chronaxie ; ils sont *isochrones.* Quand cet isochronisme est suffisamment affaibli dans un sens ou dans l'autre par l'action de certains poisons (curare ou strychnine par exemple), l'excitation ne passe plus du nerf au muscle. » Lapicque appelle ce phénomène l'*hétérochronisme.* (4)

Les neurones ont leur chronaxie comme les autres tissus. Au point où un neurone agit sur un autre neurone, il n'y aurait pas, comme on le croit d'ordinaire, un influx qui passe de l'un dans l'autre, mais l'influx du premier suscite l'apparition de l'influx du second, comme une excitation électrique éveille l'influx dans le trajet d'un cylindraxe. Chaque mode

du premier influx va ainsi être un excitant, efficient ou non, pour le deuxième neurone, suivant son intensité, mais aussi suivant la répartition de cette intensité dans le temps. Si son décours est trop bref, elle sera inefficiente, comme un choc d'induction sur un muscle lisse ; si ce décours est trop long, elle sera encore inefficiente, comme une variation lente du courant électrique pour un sciatique de grenouille.

Or, un neurone donné, avec son influx nerveux, est en relation avec plusieurs neurones dont chacun a sa chronaxie propre. Si l'influx qui le parcourt jusqu'à ses divers pôles émissifs est modéré, l'excitation se transmettra uniquement à celui ou à ceux des neurones consécutifs qui sont isochrones, accordés avec le premier neurone comme un muscle avec son nerf ; quand l'influx sera plus fort, il éveillera en outre d'autres neurones présentant un certain hétérochronisme, puis, grandissant encore, d'autres neurones de plus en plus hétérochrones. Ainsi peut-on se représenter par les relations des chronaxies l'aiguillage primaire de l'excitation dans les centres nerveux, et, dans une moelle séparée des centres supérieurs, le mécanisme de ce fait bien connu, la localisation des réflexes lors d'une excitation faible et leur généralisation à mesure que l'excitation est de plus en plus forte.

Mais, dans un système nerveux entier, au moment où une excitation parvient simultanément au contact de plusieurs neurones, en général ceux-ci ne sont pas à l'état neutre et indifférent que nous avons implicitement supposé ; à ce moment même ils reçoivent d'autres incitations soit à l'activité soit au repos. Il résulte de là que l'aiguillage primaire par la chronaxie peut se trouver plus ou moins modifié dans ses résultats. Cette déviation du trajet normal constitue la partie la plus intéressante peut-être du fonctionnement nerveux ; elle est tout à fait inconnue dans son mécanisme, mais il est certain qu'elle existe en tant que déviation.

Cette conception étant admise, LAPICQUE y trouve l'explication de l'irradiation générale de l'excitation émotionnelle.

Si, en un point quelconque, par suite d'une sensation violente et brusque, l'influx nerveux acquiert une intensité inaccoutumée, l'aiguillage défini par les homochronismes sera en

quelque sorte débordé ; l'influx nerveux se transmettra aux neurones les plus hétérochrones ; on verra, dans l'organisme, des appareils quelconques entrer en jeu. L'émotion elle-même sera le reflet psychologique de cette modification anormale. On voit ainsi comment une excitation quelconque, par le fait qu'elle est très vive, peut devenir une cause d'émotion. La douleur serait le cas type de ce mécanisme simple.

Pour ce qui concerne l'inhibition, LAPICQUE (*Communication orale*) se préoccupe, en ce moment même, de présenter une explication conforme à sa théorie de la chronaxie. Certaines transmissions d'activité se font non par isochronisme, comme dans le cas des muscles et des nerfs moteurs, mais par un hétérochronisme défini. Ainsi, dans le cœur, les ventricules et les oreillettes ont toujours une même chronaxie ; le faisceau de Gaskell-His, qui transmet l'excitation de l'oreillette au ventricule, a une chronaxie triple. Si cette chronaxie est diminuée ou augmentée de telle sorte que le rapport s'écarte notablement de la valeur 3, l'excitation n'est plus transmise, quel que soit le sens dans lequel la chronaxie a été altérée. (Voir les travaux de Marcelle LAPICQUE et de. Catherine VEIL.)

En généralisant une telle condition de transmission (on en voit facilement la possibilité pour le système nerveux central [1]), on arriverait sans peine à expliquer l'arrêt de la transmission par des excitations modifiant, dans une proportion différente, la chronaxie des divers éléments de la chaîne des neurones, de manière à changer le rapport.

Nous avons tenu à résumer aussi exactement que possible une conception qui, mieux que tout autre, nous permet de concevoir la diffusion de l'ébranlement nerveux émotionnel et les inhibitions qu'il provoque souvent.

Mais, si nous laissons de côté la théorie de Lapicque, qui ne se présente d'ailleurs que comme une hypothèse, fondée

1. Des expériences ont démontré à Lapicque, postérieurement à la publication de sa conception première, fondée essentiellement sur l'isochronisme, que l'hétérochronisme défini est la règle pour certaines fonctions du système nerveux central, notamment pour les réflexes. (V. Société de Biologie, 1er Juin 1912.)

sur sa conception de la chronaxie, nous nous trouvons en présence d'explications qui comportent plusieurs réserves.

La première, c'est que ni Darwin, ni Spencer, ni peut-être Wundt, n'ont suffisamment distingué le choc émotionnel, toujours plus ou moins désordonné, de l'émotion, plus ou moins organisée, qui le suit. Il y a là une distinction capitale qui s'impose dans toute théorie psychologique et physiologique de l'émotion.

C'est de ce choc qu'Hallion a pu dire très justement que les réactions y sont banales, que les mêmes phénomènes cardiaques, respiratoires, vaso-moteurs s'y retrouvent. Ce choc persiste souvent au sein même de l'émotion qualifiée qui le suit, alors que l'expression s'est déjà adaptée à la qualité de l'émotion.

De là l'apparente banalité des réactions émotives qui masquent plus ou moins les réactions spécifiques de l'émotion qualifiée; mais, si on laisse passer le choc, les réactions cessent d'être aussi banales que le pense Hallion.

Enfin, il est inexact de prétendre, comme Hallion, que certaines émotions, telle la joie, sont excitantes, et que d'autres, telle la tristesse, sont dépressives, ou d'affirmer, comme l'a fait Wundt, que certaines émotions sont toujours asthéniques, telles la peur ou le chagrin ; il faut reconnaître au contraire, comme nous l'avons déjà fait (I, 460-469), qu'une fois passé le choc initial, la plupart des émotions peuvent se présenter, suivant les individus et les moments, sous la forme tonique ou sous la forme déprimante, et c'est introduire par là, dans la prétendue banalité des réactions, une première différenciation générale.

Ceci posé, voici, sous toutes réserves, comment on peut concevoir à notre sens le très difficile problème de la physiologie de l'émotion et tenter de le résoudre.

III

LE CHOC ET LES DIVERSES RÉACTIONS ÉMOTIONNELLES

Et tout d'abord, conformément à la distinction précédente, on doit étudier séparément le choc émotionnel et

l'émotion qualifiée, l'émotion-sentiment, qui le suit. Or, dans l'émotion-choc on peut distinguer plusieurs degrés correspondant à l'intensité du choc lui-même. Au plus bas degré du choc, on ne rencontre guère que des phénomènes de tonicité, quelle que soit la nature de l'émotion qui doit suivre le choc et s'y mêler. Ce sont ces phénomènes que BINET et COURTIER ont particulièrement étudiés, lorsqu'ils ont expérimenté avec des chocs légers dans des émotions de surprise, de dégoût, de joie, d'anxiété.

Ils ont toujours constaté (92) : 1° de la vaso-constriction périphérique ; 2° de l'accélération cardiaque ; 3° de l'accélération respiratoire avec augmentation de la profondeur ; 4° enfin, selon BINET et VASCHIDE, il y aurait augmentation de la pression sanguine.

A un degré moyen, on trouve des phénomènes d'agitation diffuse, comme les agitations et les désordres respiratoires, les palpitations cardiaques, les tremblements musculaires, les vaso-constrictions déterminant la pâleur des joues et les frissons, tout un ensemble de modifications dont le désordre est la marque distinctive et qui peuvent être pénibles par ce désordre lui-même avant même que l'émotion qualifiée commence à s'y mêler.

A un degré supérieur enfin, il y a, comme le constate Hallion, des dépressions diffuses des diverses fonctions, angoisse, étouffement, arrêt de la respiration, syncope, résolution musculaire avec dérobement des jambes et relâchement des sphincters, etc.

Dans bien des cas, d'ailleurs, le choc émotionnel est si faible qu'il peut passer inaperçu et que les émotions agréables ou pénibles s'organisent tout de suite ; c'est ce qui arrive pour les émotions légères ou pour les émotions profondes auxquelles nous sommes depuis longtemps préparés.

***

On a beaucoup usé, pour classer les émotions qualifiées et pour expliquer leurs concomitants physiologiques, des notions d'excitation et de dépression que DARWIN (85) définit ainsi :

« Lorsque toutes les fonctions du corps et de l'esprit — mouvement volontaire, sécrétion, pensée — s'accomplissent avec plus d'énergie et de rapidité qu'à l'état normal, on peut dire de l'homme ou de l'animal qu'il est excité ; dans le cas contraire, il est déprimé. »[1]

C'est là une définition toute quantitative, la seule qu'on puisse donner objectivement de l'excitation et de la dépression ; nous pourrons, suivant les émotions, tenter d'y introduire les caractéristiques différentes, mais il importe de signaler d'abord que la définition initiale ne fait appel qu'à des considérations de plus ou de moins. Darwin a essayé d'utiliser lui-même les notions ainsi définies, et Lange a classé la joie et la colère en fonction du plus ou du moins d'excitation, la tristesse et la peur en fonction du plus ou du moins de dépression, sans sortir de considérations mécaniques ; mais ni Darwin, ni Lange, ni aucun autre ne sont arrivés, par cette distinction, à rien de précis, car la plupart des émotions se manifestent, comme nous venons de le dire, tantôt sous la forme de la dépression, tantôt sous la forme de l'excitation, et si on veut décrire les manifestations de chacune d'elles, il faut en général les décrire sous ces deux aspects.

On appelle quelquefois abattement la forme dépressive de la tristesse ; cette forme est caratérisée par le relâchement des muscles de la vie de relation, par le ralentissement cardiaque et respiratoire, l'abaissement de la pression artérielle, la diminution des sécrétions, des combustions et des échanges,

1. On trouvera plus loin (I, 935) une conception différente de l'excitation, de la dépression et aussi de l'émotion. Nous n'avons considéré ici, dans l'excitation et la dépression, que les variations mécaniques en plus et en moins. Si nous devions préciser notre pensée sur ce point spécial nous dirions que l'excitation peut s'associer à la dépression : c'est ce qui arrive dans la tristesse active et ce qui lui donne sa caractéristique si spéciale d'excitation de déprimé (v. I, 469 et 649) ; nous dirions aussi que l'excitation peut produire l'agitation incohérente quand elle déborde ses voies de conduction, comme dans la colère par exemple.

Dans l'émotion nous avons signalé et étudié une période très fréquente et par ailleurs banale de désarroi initial, mais nous avons particulièrement insisté sur le caractère individuel, homogène et souvent adapté que présentent les réactions de l'émotion qualifiée.

le ralentissement de la circulation périphérique, avec l'hypothermie et la pâleur qui en sont les conséquences.

La forme dépressive de la peur est caractérisée par une dépression subite de l'appareil neuro-musculaire volontaire.

Quand le tremblement se produit, ce qui est fréquent, il résulte de la diminution de l'innervation motrice. L'innervation sécrétoire diminue également et la plupart des sécrétions se tarissent. Les seules réactions positives qui s'associent à ce genre de peurs sont les spasmes des muscles de la vie organique, muscles intestinaux, muscles vésicaux, muscles vasomoteurs, d'où évacuations fécales et urinaires. Le cœur est presque toujours accéléré, mais la pression reste basse et la circulation périphérique, déjà diminuée par la constriction des vaso-moteurs, languit d'autant plus, d'où anémie, pâleur, frissons. Les sujets restent immobiles, incapables de fuir, et parfois ils s'affaissent sur le sol par suite du dérobement des jambes. C'est ce qu'on peut appeler l'*ictus* de la peur.

Certaines joies calmes peuvent être dites passives par opposition aux joies exubérantes et à la gaieté dont elles ne diffèrent que par leur degré moindre d'excitation, mais il est des joies plus rares et véritablement passives, dont nous parlerons plus longuement tout à l'heure (I, 681), qui s'accompagnent du ralentissement de toutes les fonctions organiques et mentales et qu'on rencontre particulièrement chez les extatiques, et chez les déments béats.

Il semble paradoxal de parler de colère passive, tout ce que nous savons de la physiologie courante de la colère rentrant dans notre définition de l'excitation. Cependant DARWIN (260-262) signale, dans certaines colères, le bégaiement, le mutisme, le tremblement, le ralentissement du cœur, la pâleur, et FRANÇOIS-FRANCK, qui distingue la colère rouge de la colère blanche, cite, parmi les caractéristiques de cette dernière, la pâleur de la peau, le refroidissement des extrémités, la concentration douloureuse, la lenteur ou l'alanguissement des pulsations cardiaques, la tendance syncopale, l'étouffement. (*Cours inédit.*)

Tous ces phénomènes de paralysie ou d'incoordination tiennent vraisemblablement à l'excès même de l'excitation, mais, en dépit de cette origine, ils n'en constituent pas moins des phénomènes d'arrêt et rentrent par là même dans la loi générale de l'inhibition.

Si nous considérons maintenant les formes actives de la joie, de la colère, de la peur et de la tristesse, il est à peine besoin de décrire ces formes pour la joie et la colère où elles sont bien connues.

Dans la joie active, par exemple, on constate l'hypertonus et la suractivité de tous les muscles de la vie de relation, avec les gestes, les paroles, les cris, les mouvements multiples qui en sont les conséquences, l'accélération cardiaque et respiratoire, l'augmentation de la pression artérielle, l'augmentation des sécrétions, des échanges, la suractivité mentale, la vaso-dilatation périphérique.

Avec la colère nous retrouvons, mais à un degré supérieur d'intensité, sous la forme d'une excitation violente, tous les phénomènes qui se manifestent dans la joie sous une forme modérée, avec, en plus, un besoin irrésistible de détruire, engendré par l'excitation neuro-musculaire autant que par le souvenir de l'offense ou du dommage subi. Tous les muscles volontaires tendent à se contracter, d'où le serrement des mains et des mâchoires ; le cœur bat plus vite et plus fort ; la pression artérielle peut s'élever à 27, 28 ou 29 centimètres de mercure ; la vaso-dilatation, jointe à l'hypertension artérielle, entraîne des congestions passives, surtout marquées au visage ; les yeux s'injectent de sang et ils tendent à s'exorbiter, probablement sous la pression que les contractions de l'orbiculaire et des muscles des joues exercent sur la capsule membraneuse ; la respiration devient rapide et profonde ; les sécrétions, notamment celles de la salive et de l'urine (v. *Traité*, I, 557), sont augmentées.

La peur se traduit souvent par de l'excitation ; dans ce cas elle donne des ailes au lieu de paralyser les muscles ; le cœur bat d'une façon désordonnée, la respiration est haletante et rapide, la pression artérielle qui reste basse d'ordinaire peut s'élever parfois plus que dans la joie et la colère

(nous l'avons vue monter à 32). Au lieu de se traduire par de la prostration, l'émotion se traduit alors par l'agitation, des cris et la fuite, si la fuite est possible. Seule la circulation périphérique continue à languir et la pâleur serait constante si l'on ne voyait parfois, dans les paroxysmes d'excitation, passer sur le visage des teintes bleuâtres qui correspondent aux stases sanguines que la vaso-constriction détermine (peurs bleues).

Enfin la tristesse peut se traduire par de l'excitation, et cette forme active se distingue de la forme passive par l'accélération relative de toutes les fonctions organiques.

L'homme qui souffre moralement exécute des contorsions et des grimaces ; il se tord les mains et verse des larmes, il évoque des souvenirs tristes ou des craintes, il fait entendre des lamentations, tandis que le cœur s'accélère, que la pression artérielle s'élève légèrement, que la respiration devient dyspnéique et la circulation périphérique plus active.

En nous tenant aux traits généraux que nous venons de signaler, nous n'avons pu éviter des similitudes, au moins apparentes, entre les formes excitées des émotions les plus opposées, pas plus qu'entre leurs formes dépressives, mais nous n'avons voulu faire ici qu'une distinction très générale entre la forme excitée et la forme déprimée de la même émotion.

Ajoutons que, pour une même émotion, les formes actives et les formes passives ont souvent tendance à se succéder ; c'est ce qui arrive dans la joie, la colère, la peur et surtout dans la tristesse. Enfin, la forme passive et la forme active, quoique distinctes dans bien des cas, peuvent, dans d'autres cas, se mêler plus ou moins.

*
* *

Est-il possible d'ajouter à ces distinctions générales entre la physiologie et l'expression des diverses émotions, des distinctions de détail plus précises ? Nous avons fait nos réserves quand il s'est agi des états élémentaires de plaisir et de déplaisir ; nous les faisons encore ici et nous pensons qu'en cette

matière, il faut se garder de toute interprétation hâtive comme de toute systématisation prématurée. Il semble bien cependant qu'on puisse présenter quelques résultats, et nous donnerons d'abord, comme exemples, des types de tracés *respiratoires* correspondant à la joie, à la dépression, au chagrin, à la colère et à la peur active.

Voici un tracé respiratoire normal que nous empruntons à SIKORSKI (84).

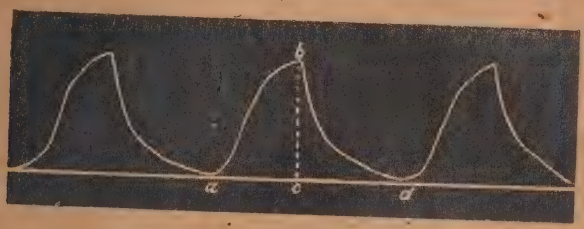


Fig. 39. — 15 respirations par minute.

Voici maintenant un tracé respiratoire correspondant à une excitation joyeuse ; c'est encore un tracé de SIKORSKI.

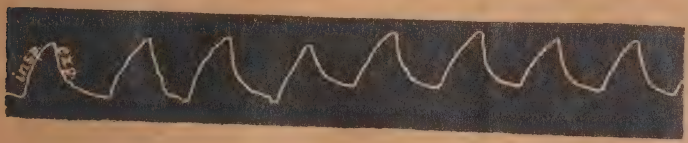


Fig. 40. — 17 respirations par minute.

Le tracé suivant est un tracé respiratoire correspondant à la tristesse passive, à la dépression.

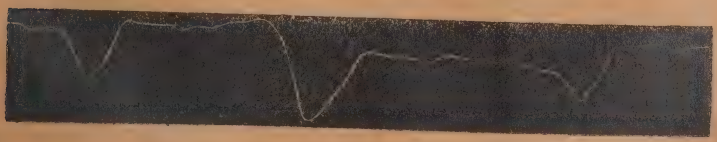


Fig. 41. — 9 respirations par minute.

Le tracé suivant correspond à un état de chagrin et de douleur morale ; il a été pris chez une mélancolique excitée.

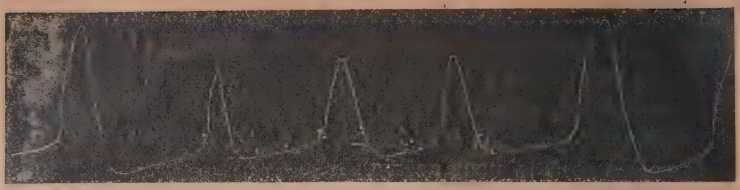


Fig. 42. — 20 respirations par minute.

Le tracé suivant est un tracé respiratoire de peur agitée (hallucination terrifiante de serpents dans un cas de confusion mentale.

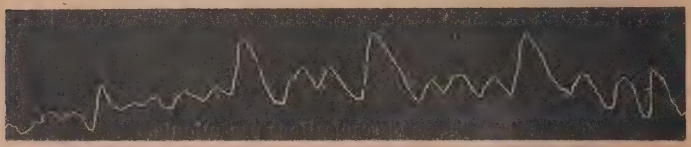


Fig. 43. — 64 respirations par minute.

Le dernier tracé est un tracé de colère (la colère a été provoquée, chez une excitée maniaque, par une dispute avec une infirmière).

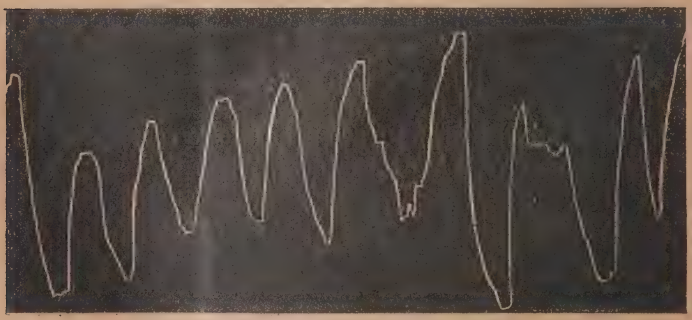


Fig. 44. — 40 respirations par minute.

On pourrait déjà, de la hauteur, de la forme et du nombre

des inspirations, tirer des indications caractéristiques pour quelques-uns de ces pneumogrammes ; mais l'analyse que l'on en peut faire, par la simple comparaison des abscisses d'inspiration et des abscisses d'expiration, ne laisse pas d'être intéressante pour les distinctions physiologiques que nous cherchons (cf. SIKORSKI, 89, sqq). Dans la respiration normale (fig. 39), l'abscisse de l'inspiration *a c* est plus courte que l'abscisse de l'expiration *c d*, dans le rapport de 7 à 9 ou à 10, d'après les calculs de Sikorski.

Dans le tracé de la joie, ce rapport s'élève à 8 /10 (fig. 40), d'après les calculs de Sikorski, et dans d'autres tracés donnés par le même auteur le rapport serait de 10 /10.

Dans la tristesse dépressive, le rapport des abscisses tombe à 1 /7 (fig. 41), et dans la tristesse active, il n'est que de 2 /7 (fig. 42).

Dans le tracé de la peur agitée (fig. 43), le rapport est de 3 /7 si on mesure les grandes respirations, et ces respirations sont séparées par des respirations très superficielles et très rapides. Enfin, dans la colère, le rapport s'élève très au-dessus de celui de la joie, puisqu'on a jusqu'à 5 /4 comme proportion des deux abscisses (fig. 44).

On peut donc, semble-t-il, d'après les tracés précédents, établir le tableau suivant pour les variations de rapports des abscisses d'inspiration avec les abscisses d'expiration.

Colère $\frac{5}{4}$. Joie $\frac{9}{10}$. Normale $\frac{7}{9}$. Peur agitée $\frac{3}{7}$. Tristesse active $\frac{2}{7}$.

Tristesse passive $\frac{1}{7}$.

Et ce tableau montre avec évidence l'accroissement de l'abscisse correspondante à l'inspiration (phénomène actif) depuis la tristesse passive à la colère, en passant par la tristesse active, la peur agitée, la normale et l'excitation joyeuse, accroissement qui confirme ce que nous savons du caractère tonique de la colère et de la joie active, et nous fait voir que, si la souffrance et la peur agitées paraissent plus toniques que la tristesse, elles n'en sont pas moins hypotoniques par rapport à la normale.

On pourrait peut-être trouver, de même, entre le *pouls* de la joie, de la colère, de la douleur, de la tristesse, des différences aussi caractéristiques que celles des mouvements respiratoires.

Voici par exemple un pouls de tristesse abattue, ralenti et peu marqué.

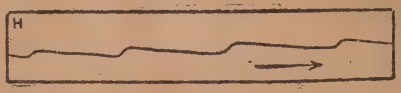


Fig. 45.

Voici d'autre part un pouls de tristesse active, rapide et peu marqué.

Fig. 46.

Voici enfin un pouls de joie, rapide et marqué.

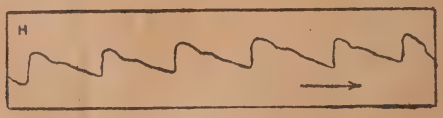


Fig. 47.

Et, sans doute, ne faut-il pas se hâter de bâtir des interprétations sur ces tracés de pouls, pas plus que sur le nombre des respirations ou la hauteur des ordonnées (*b c*, fig. 39), même quand les tracés correspondant aux diverses émotions peuvent être pris sur un même sujet, sans déplacement d'appareils, ce qui n'a pas été le cas ici ; mais il suffit qu'on puisse entrevoir, dans ces données, les éléments d'une systématisation future pour qu'on n'ait pas le droit de les négliger. On trouvera d'ailleurs chez Sikorski (83, sqq) toute une discussion intéressante, dans le détail de laquelle nous ne pouvons entrer ici.

Nous avons montré, d'autre part, dans nos études personnelles sur *la Tristesse et la Joie*, que la joie active se caractérise par une augmentation des combustions, la tristesse passive par une diminution, et la tristesse active par une diminution moins considérable, de telle sorte que l'on pourrait établir, pour ces trois émotions, le tableau suivant, en ce qui concerne l'élimination de l'acide carbonique et de l'urée :

Joie active.....	350 cc. CO^2 par heure et par kilogramme. 30 gr. urée par jour.
Normale	250 cc. CO^2. 24 gr. urée.
Tristesse active	150 cc. CO^2. 10 gr. urée.
Tristesse passive ...	110 cc. CO^2. 6 gr. urée.

Nous avons montré encore que, pour les trois émotions précédentes, on constate des variations qualitatives analogues dans la température du corps, dans la coloration de la peau, dans les réactions motrices ; et les résultats ainsi obtenus permettent d'espérer qu'on en obtiendrait de tout aussi précis pour les autres émotions dont nous avons caractérisé, en termes très généraux, la forme active et la forme passive. Dans tous les cas, nous sommes loin de la banalité des réactions dont parlait Hallion.

IV

LES CONDITIONS MÉCANIQUES DES DIFFÉRENTES EXPRESSIONS

Si l'on veut bien accepter notre conception de l'excitation et de la dépression, même en faisant des réserves sur ce que notre schématisation peut avoir de trop absolu, on pourra revenir, avec fruit, sur un grand nombre d'expressions mimiques que Spencer, Darwin et Wundt ont expliquées par leurs principes psychologiques et qui sont, en réalité, le résultat pur et simple des variations de l'excitation et de la dépression.

Nous avons déjà signalé l'importance des variations du tonus musculaire dans notre tonalité affective ; ces mêmes variations ne sont pas sans jouer un rôle dans la plupart des expressions émotionnelles, d'abord par elles-mêmes et ensuite parce qu'elles favorisent ou gênent des contractions plus ou moins compliquées, réflexes, automatiques, à demi ou tout à fait volontaires, qui font partie de l'expression de la colère, de la joie, de la tristesse et de la peur.

Dans la joie, par exemple, le simple tonus peut suffire pour relever la tête, arrondir les joues, donner à la physionomie tout entière l'expression bien connue de la satisfaction, et favoriser, par là même, toutes les contractions de la musculature volontaire par lesquelles se décharge l'excitation légère de la joie. Il y a ainsi à la base de l'expression joyeuse, si compliquée, si mêlée de représentations mentales qu'elle puisse être, un simple phénomène de mécanique dont ni Darwin, ni Wundt, ni Spencer lui-même n'ont soupçonné la nature et le rôle.

Nous avons écrit, il y a quelques années, un petit livre sur *le Sourire* pour montrer, sur un point précis, la supériorité des explications physiologiques en même temps que la complication et l'inanité de certaines explications psychologiques. Pour expliquer cette expression, Darwin suppose que les coins de la bouche se rétractent et que la lèvre supérieure se relève, parce que, dans la joie, on pousse naturellement des cris, que le cri exige la bouche ouverte et que la bouche ouverte exige, à son tour, les contractions en question qui se reproduisent à l'état faible dans le sourire. Il fait jouer, comme on voit, son principe des associations utiles. Wundt écrit de son côté (B, III, 289) : « La pression des muscles se règle évidemment d'après la qualité du sentiment qui se manifeste. Ainsi nous voyons le mouvement mimique varier de bien des façons entre le tiraillement douloureux de ces parties dans les émotions pénibles, la pression bienfaisante du sentiment de soi-même satisfait et la tension fixe des dispositions énergiques de l'âme. » Il fait jouer son principe des associations analogues. Plus loin il ajoute (B, III, 289) que la bouche s'entr'ouvre dans le rire « comme si tous les sens voulaient avaler l'impression

joyeuse » et, cette fois, il fait jouer son principe du rapport des mouvements avec les représentations sensorielles Ces explications, aussi compliquées qu'ingénieuses, n'auraient jamais été formulées si les auteurs avaient pris la peine d'étudier de près l'anatomie et la physiologie des muscles qui entrent en jeu dans le sourire. Tous ces muscles innervés par le facial sont synergiques, c'est-à-dire qu'ils forment des synthèses naturelles où leurs contractions se favorisent réciproquement, tandis que les autres muscles de la face, également innervés par le facial, ne forment aucune synthèse et s'opposent même entre eux ou aux muscles précédents. Il résulte de cette disposition anatomique des muscles du visage qu'une excitation légère, centrale ou périphérique (et les excitations agréables sont légères), qui atteint le facial, ne provoque de réaction apparente que dans les muscles qui forment naturellement synthèse et qui sont ceux du sourire.

Fig. 48.

Nous avons établi cliniquement cette loi, en montrant que le sourire, qui se produit assez souvent, sous forme de contracture, dans la seconde période de l'hémiplégie, tient à l'irritation des fibres motrices de la capsule par la lésion. Nous avons établi expérimentalement la même loi, en excitant légèrement le facial par un courant faradique à sa sortie du trou stylo-mastoïdien, et nous donnons ci-joint (fig. 48) un exemple des sourires ainsi provoqués. Il va de soi que, si les excitations croissent en intensité, elles provoquent des réactions de tous les muscles du visage et, c'est la raison pourquoi Duchenne de Boulogne, qui n'avait pas les mêmes moyens

que nous pour doser l'excitation n'a jamais obtenu que des grimaces par notre procédé.

On comprend maintenant, sans avoir besoin de faire appel à la psychologie, pourquoi des excitations motrices parties de l'écorce, ou même de simples excitations toniques, suffisent pour orienter vers le sourire l'expression du visage.

Il est à peine besoin d'ajouter, par ailleurs, que cette explication mécanique peut s'étendre à un grand nombre des expressions de la joie active. Ce qui frappe en effet, chez l'homme joyeux, c'est l'excitation motrice légère, le tonus général de la musculature, qui favorise toutes les formes de mouvement et d'action.

Fig. 49.

On peut faire les mêmes remarques au sujet des explications proposées par Darwin pour l'expression faciale de l'abattement. C'est un fait bien connu que, dans la tristesse, la queue du sourcil se rapproche de l'orbite, tandis que la commissure labiale s'abaisse plus ou moins (v. fig. 49), et rien n'est plus facile que d'expliquer ces deux faits, en général associés, par l'hypotonus du frontal et par l'hypotonus des muscles malaires qui retombent quelquefois en bourrelet sur la commissure des lèvres. L'explication est d'ailleurs confirmée par l'expérience puisque nous voyons la même expression se produire dans la paralysie faciale, à la suite de l'altération fonctionnelle ou anatomique du nerf facial. Mais ce sont là des explications trop peu psychologiques et surtout trop peu finalistes pour que Darwin s'y arrête ; il constate les faits comme tout le monde, puis il confond cette expression si simple de l'abattement avec l'expression infiniment plus

compliquée du chagrin, où les commissures s'abaissent par contraction active du triangulaire, et, finalement, il essaie de montrer, suivant son habitude, que ces contractions, inutiles chez les adultes, ont été très utiles chez l'enfant et ont été fortifiées sans doute par ce fait qu'elles ont été mises en jeu pendant une longue suite de générations. « L'enfant qui crie, écrit-il, contracte énergiquement ses muscles périoculaires, ce qui soulève sa lèvre supérieure : comme il doit en même temps maintenir sa bouche largement ouverte, les muscles abaisseurs qui aboutissent aux commissures entrent aussi vigoureusement en action ; la contraction du muscle triangulaire s'aperçoit très bien chez l'enfant, lorsqu'il crie sans trop de violence, et, mieux encore, au moment où il va commencer et où il finit de crier. » (209). Or, nous n'avons besoin d'aucune explication psychologique ou historique pour expliquer les traits abattus de la tristesse passive : avec la masse des joues qui retombe et donne au visage une forme allongée, avec les yeux qui se ferment par suite de la paralysie des releveurs des paupières ou qui sont agrandis par la paralysie des sphincters, avec la tête qui pend sur la poitrine, la nuque qui s'incline en avant, les bras qui ballent le long des hanches, les jambes qui vacillent ou qui se traînent, etc., etc., nous avons affaire à une série d'expressions partielles qui ne traduisent que la diminution du tonus et de l'innervation motrice.

La colère, plus encore que la tristesse et la joie, a prête matière aux interprétations de ce genre, et nous n'avons guère ici que l'embarras du choix.

C'est un fait souvent constaté que les narines se dilatent dans la colère, et nous savons par l'expérimentation et la clinique que l'excitation du facial dilate les narines, tandis que la section du même nerf provoque l'affaissement de la paroi externe ; de même, les dents se serrent parce que les muscles releveurs de la mâchoire, masséters et temporaux, se contractent fortement et triomphent sans peine de leurs faibles antagonistes (le mylo-hyoïdien et le ventre antérieur du digastrique) ; c'est là un signe très général d'excitation qui se rencontre, sous une forme plus légère, dans la joie ; de même enfin

les lèvres se rétractent quelquefois dans une espèce de rictus par suite de l'excitation qui atteint les grands et petits zygomatiques, muscles particulièrement mobiles et soutenus dans leurs contractions par tout le groupe de muscles synergiques de la partie médiane de la face. Ce sont là des réactions purement mécaniques ; pourtant toutes ces réactions ont prêté matière à des explications psychologiques. Si vous en voulez un exemple, écoutez ce que dit SPENCER de la dilatation des narines et jugez de l'ingéniosité de son explication.

« Nous comprendrons clairement, dit-il, l'utilité d'une telle relation neuro-musculaire, si nous nous souvenons que, pendant le combat, la bouche étant remplie par une partie du corps de l'adversaire qui a été saisie, les narines deviennent le seul passage qui puisse servir à la respiration et qu'alors leur dilatation est particulièrement utile. » (II, 442).

On regrette Bernardin de Saint-Pierre et son melon.

On retrouverait facilement les mêmes tendances finalistes dans les explications psychologiques des expressions de la peur passive, et l'on pourrait opposer sans peine à ces explications des explications mécaniques très analogues aux précédentes. On peut en effet interpréter les différentes expressions musculaires de la peur passive comme des résultats de la diminution ou de la suppression complète du tonus et de l'innervation volontaire au cours de cette émotion, et c'est ainsi, en particulier, qu'on est fondé à expliquer l'élargissement du sphincter oculaire, la chute de la mâchoire inférieure, le tremblement, l'inclinaison de la tête sur la poitrine, le repliement de l'individu sur lui-même ; mais il va sans dire que, pour toutes ces manifestations de l'atonie musculaire, la psychologie peut trouver des explications ingénieuses et que les darwiniens ont cherché, là comme ailleurs, à vérifier leurs principes finalistes. A propos du tremblement, par exemple, Darwin lui-même avait déclaré qu'il n'en voyait pas l'utilité ; mais son disciple MANTEGAZZA ne s'en est pas moins efforcé de faire entrer cette expression dans la finalité darwinienne. « Darwin, dit-il, avoue qu'il ne voit pas l'utilité du tremblement qui accompagne la frayeur ; mais, d'après mes études expérimentales sur la douleur, je le trouve extrêmement utile, car il tend

à produire de la chaleur et réchauffe le sang qui, sous l'influence de la frayeur, tendrait à se trop refroidir. » Il y a là une affirmation que les physiologistes auraient beaucoup de peine à accepter et que Mosso n'a pas manqué de relever dans son livre sur *la Peur* (99).

On en pourrait relever bien d'autres semblables dans toutes les études de téléologie naturelle que nous a values Darwin.

Il est donc indispensable de faire une large place aux phénomènes d'excitation ou de dépression neuro-musculaire dans l'explication des expressions émotionnelles; beaucoup de ces expressions ne sont que des phénomènes de tonus, d'hypotonus, d'excitation, d'épuisement, d'inhibition, et elles constituent, de ce chef, des variations de premier plan sur lesquelles se découperont les expressions volontaires ou réflexes que Darwin, Wundt et leurs successeurs ont décrites et plus ou moins bien expliquées.

***

Nous ne voudrions pas quitter ce sujet des conditions mécaniques de l'expression, sans dire quelques mots de la tentative faite par le regretté FRAPPA pour expliquer les diverses expressions émotionnelles en faisant appel à des principes qui se rapprochent, à certains égards, de ceux que nous venons d'exposer et peuvent, dans tous les cas, s'y associer.

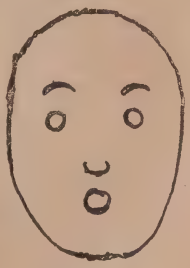


Fig. 50.

Nous avions fait visite à Frappa en 1899, à la suite d'un article que le *Temps* avait publié sur ses théories de l'expression, et nous lui avions demandé, bien avant la publication de son livre (*L'expression de la physionomie humaine*), une communication pour la Société de Psychologie, qui eut beaucoup de succès.

Frappa voulait construire synthétiquement toutes les expressions du visage, en partant de trois expressions fondamentales, celles de l'étonnement, de la tristesse et de la joie.

Après Descartes et comme Ribot, il considérait l'étonnement comme la première des émotions ; nous avons d'ailleurs signalé nous-même (A, 184) que le choc émotionnel, quand il est léger, se traduit naturellement par une expression de surprise. Alors, dit Frappa, « tous les traits du visage se tendent, tous les orifices s'élargissent comme pour faciliter la compréhension, pour mieux voir, sentir, entendre. » (33).

Fig. 51.

Nous ferons des réserves sur l'explication, trop finaliste et trop intellectualiste à notre sens, que propose Frappa, car, si les orifices s'élargissent, ce peut être, pour une bonne part, à cause de l'inhibition subite exercée par le choc sur l'innervation des muscles et notamment sur l'innervation des masséters et des orbiculaires des yeux ; mais il suffit que l'expression de l'étonnement soit bien celle qu'il décrit et dont il donne le schéma que nous reproduisons (fig. 50).

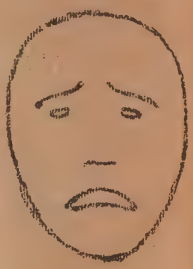


Fig. 52.

La joie, dont nous connaissons le contenu psychique et l'expression générale, se traduit sur le visage par une ascension des traits; le nez se fronce et ses ailes remontent; la bouche s'élargit et ses commissures se relèvent; les joues se plissent et relèvent leurs saillies sur les pommettes; les sourcils, les coins des paupières, les lignes transversales du front se relèvent également. Nous avons expliqué ailleurs mécaniquement, par une excitation légère du facial, ces expressions diverses pour lesquelles Frappa reproduit un schéma bien connu (fig. 51).

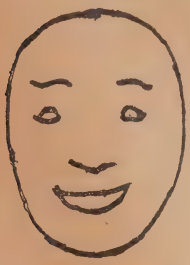


Fig. 53.

La tristesse, dont nous avons analysé les éléments psychiques et l'expression globale, se traduit sur le visage par une chute des trai qu'il serait superflu de détailler, puisqu'elle est l'opposé de

l'ascension de la joie. Nous avons expliqué ailleurs, par une diminution de l'excitation normale du facial, les expressions diverses qui traduisent cette chute et pour lesquelles Frappa reproduit un schéma aussi connu que le précédent (fig. 52).

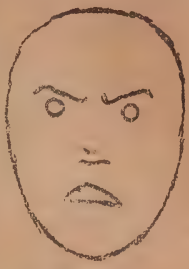


Fig. 54.

Ces trois expressions fondamentales une fois données, nous pouvons, dit Frappa, composer avec elles toutes les autres expressions du visage humain.

Associons-les d'abord deux par deux nous obtiendrons :

1° Avec la joie et l'étonnement, l'admiration (qui est un mélange d'étonnement et de plaisir) et ses dérivés (fig. 53).

2° Avec la joie et la douleur, la colère, « qui tient à la fois de la douleur ressentie et de la joie de la vengeance » ainsi que les dérivés de cette émotion (fig. 54).

3° Avec la tristesse et l'étonnement, l'horreur, qui est un mélange de douleur et de stupeur, ainsi que les dérivés de cette émotion (fig. 55).

« Nous avons pu aisément, continue Frappa (81), créer ces expressions de seconde ligne ; nous pourrions, par le même procédé, en constituer de troisième ligne » et ces composés ternaires seraient faits par la combinaison de trois éléments où les expressions de seconde ligne compteraient pour deux.

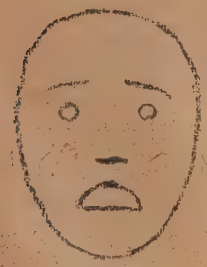


Fig. 55.

C'est ainsi que nous aurions :

Avec 1 de joie et 1 d'admiration, ou, si l'on préfère, avec 2 de joie et 1 d'étonnement, le ravissement.

Avec 1 d'étonnement et 1 de frayeur, ou, si l'on préfère, avec 2 d'étonnement et 1 de douleur, la terreur.

Frappa ne schématise ni le ravissement ni la terreur, mais il donne le schéma de la haine où il prétend retrouver les expressions associées de la tristesse et de la colère.

En continuant de la sorte, c'est-à-dire en combinant les

expressions de troisième ligne, puis de quatrième et de cinquième ligne, etc., etc., avec les précédentes, on pourrait, suivant Frappa, répondre, par la variété des combinaisons, aux innombrables nuances des sentiments et des expressions, et, bien qu'il n'ait pas eu personnellement la prétention de réaliser ce vaste et difficile programme, il s'est essayé à décrire des expressions de plus en plus délicates et nuancees en restant fidèle à son principe.

Nous ne le suivrons pas ; d'autant plus que ses combinaisons deviennent de plus en plus discutables à mesure qu'elles croissent en complexité ; mais, dans les limites où nous avons exposé sa thèse et surtout pour ce qui concerne les expressions de première et de seconde ligne, il paraît bien avoir construit des synthèses, qui, du point de vue psychologique et du point de vue mécanique, — parallèles en l'espèce —, sont assez faciles à défendre comme telles, encore qu'elles soient extrêmement et volontairement simplifiées.

V

LES CONDITIONS SOCIALES DE L'EXPRESSION

La plupart des expressions, qu'elles s'expliquent par la psychologie, la physiologie ou la mécanique, sont devenues des langages, en ce sens que nous les utilisons sans cesse dans la vie sociale pour exprimer fortement des sentiments que nous ressentons à l'état faible ou que nous ne ressentons pas du tout.

Le premier résultat de la vie sociale consiste, sur ce point, à faire un signe de ce qui n'était qu'un mouvement ou qu'un cri pour la nature ; c'est ainsi que les choses se sont manifestement passées pour le sourire ; du réflexe facial de la satisfaction et de la joie nous avons fait le sourire conventionnel et voulu que nous utilisons comme un geste ; c'était à l'origine une simple réaction mécanique, mais, comme cette réaction légère se produit le plus souvent sous l'influence de la joie, nous en avons fait, par la simple imitation de nous-mêmes, le signe volontaire de cette émotion.

Est-il nécessaire de dire qu'entre le sourire naturel, le simple réflexe et le sourire voulu, réfléchi, il y a place pour une série de sourires qu'on peut appeler automatiques ? Les joies qui amènent sur nos lèvres les sourires spontanés sont assez rares, et, d'autre part, la volonté est à peu près absente des sourires de politesse que nous distribuons chaque jour ; ces derniers sourires ont pu être voulus à un moment donné de notre existence, mais de bonne heure l'habitude les a régis. L'homme sourit dans la vie sociale comme il ôte son chapeau ; dans le plus grand nombre des cas, il ignore qu'il a souri.

On peut trouver, dans la vie sociale, bien d'autres exemples de cette transformation des réflexes naturels en langage d'abord volontaire puis habituel, tels la contraction du frontal, signe naturel de l'attention et volontairement reproduite par politesse, lorsque nous voulons paraître écouter ; l'abaissement des commissures labiales, signe naturel de la tristesse et volontairement reproduite lorsque nous voulons exprimer le désappointement ; la voix basse et l'attitude abattue, que nous prenons naturellement dans la tristesse et volontairement dans une visite de deuil, etc. L'imitation volontaire de nos propres réflexes, de nos propres mouvements et de nos propres attitudes naturelles est une des lois les plus générales de l'expression sociale des émotions, et cette imitation devient très vite automatique par l'habitude. D'une façon générale, on peut dire que la mimique volontaire imite la mimique réflexe, avec plus ou moins de succès, et nous verrons tout à l'heure que l'imitation volontaire est particulièrement difficile, quand il s'agit de contractions spasmodiques comme celles du rire ou de sécrétions comme les larmes.

Mais il va de soi, puisque tout signe social suppose un accord et puisque nous n'imitons pas tous les signes naturels d'une émotion, que nous subissons profondément, dans cette imitation de nous-mêmes, l'influence des modèles collectifs proposés ou imposés sans cesse à nos expressions émotionnelles par l'état de la civilisation dans laquelle nous vivons, par notre position sociale et par notre éducation.

Bien mieux, dans l'expression spontanée de nos émotions,

nous sommes habitués, depuis l'enfance, à refréner les mouvements excessifs ou malséants, à exécuter ceux qui sont admis, et, dans l'inhibition ou la dramatisation de notre mimique réflexe, nous subissons encore l'influence des modèles collectifs. Comme l'écrit très justement BLONDEL (260), « à laisser notre réflectivité et notre spontanéité prendre une part trop active à l'ensemble de nos comportements, à nous écarter sensiblement du régime idéo-affectif établi par la collectivité, nous risquons de passer pour un bohème, un mal appris, un indifférent ou un exalté, quand ce n'est pas pour un excentrique ou pour un fou ».

Il y a donc imitation de nous-mêmes, suivant des schémas acceptés et connus de tous, et ces schémas impliquent nécessairement une sélection et une élimination, qui peuvent être absolues ou varier, suivant les cas, dans les données primitives de la physiologie émotionnelle. Bien mieux, ils impliquent aussi une mise en valeur spéciale, une exagération des gestes ou des expressions qui paraissent, suivant les circonstances, les mieux adaptés et les plus significatifs. Qu'on refrène son rire ou qu'on laisse couler ses larmes, on se soumet aux schémas mimiques de la société et aux règles qui en régissent l'usage.

« Ainsi, ajoute BLONDEL, chez tout homme dont les émotions s'épanouissent dans un milieu social, et nous n'en connaissons pas d'autre, l'influence d'une systématisation collective s'exerce, dans des proportions indéfinissables, sur l'ensemble des réactions organiques et physiques, qui ne sauraient par conséquent être portées telles quelles à l'avoir des initiatives individuelles. » (263).

S'il nous était possible de séparer notre vie individuelle de notre vie sociale, d'être parfois « *un individu* », nous pourrions séparer de l'expression sociale de nos émotions leur expression physiologique; mais la collectivité pèse sur nous et nous impose ses schémas jusque dans la solitude. Même quand nous ne devrions être émus que pour nous seuls, nous exprimons notre émotion pour les autres, et ce caractère social, mêlé à nos joies et à nos tristesses intimes, nous donne, quand nous en prenons conscience, un sentiment d'exagération et d'insincérité.

Cependant, c'est un fait certain que, dans la solitude, nos expressions émotionnelles sont réduites ; nous gesticulons peu ; nous nous limitons à des gestes et à des expressions simples, et si, parfois, nous nous laissons aller à une gesticulation un peu marquée, c'est la plupart du temps parce que nous jouons un rôle en imagination, dans des scènes sociales.

En somme, les théories de l'expression que Darwin, Spencer et Wundt ont formulées, et qui sont restées si longtemps célèbres, avaient, en dépit de la part de vérité qu'elles contiennent, le grave défaut de n'être ni assez physiologiques ni assez sociales.

Leurs auteurs postulaient soit les hypothèses et la téléologie de l'adaptation, soit des principes psychologiques ingénieux, mais ils négligeaient les lois profondes de la physiologie et ils méconnaissaient l'action incessante que la vie sociale exerce sur les données les plus élémentaires de la physiologie pour les transformer en symboles.

Nous avons associé, au contraire, une fois de plus, l'explication sociale à l'explication physiologique que nous croyons fécondes par elles-mêmes et par leur association. C'est ce que nous avons déjà fait à propos des mouvements ; c'est ce que nous ferons tout à l'heure à propos du rire et des larmes et dans la plupart des chapitres de ce traité. Peut-être n'est-il pas inutile de remarquer qu'en agissant de la sorte, c'est à la pensée d'Auguste Comte et à la direction inaugurée par lui dans l'explication des phénomènes psychologiques que nous restons fidèles.

VI

MÉCANISME ORIGINEL DES RÉACTIONS ORGANIQUES

En vertu de quel mécanisme psycho-physiologique une représentation ou une perception initiale déclenchent-elles, par l'intermédiaire du cerveau, les phénomènes organiques qui accompagnent ou constituent la variété des émotions humaines ?

Sur cette question comme sur bien d'autres, nous ne vou-

drions pas dissimuler la grande insuffisance de nos connaissances ni le caractère forcément hypothétique de toutes les solutions proposées.

Avant d'en esquisser une, rappelons un fait capital très bien mis en lumière par SERGI. Dans son livre sur *Les émotions*, ce psychologue a montré, par l'analyse des réactions de la vie végétative qui accompagnent l'émotion ou la constituent, que les centres de ces réactions se trouvent dans le bulbe, qui peut être considéré de ce chef comme le centre commun de tous les sentiments (A, 93). Le bulbe contient en effet le centre vaso-moteur, le centre cardiaque, le centre respiratoire et les centres qui président à l'activité propre de tous les viscères abdominaux ou pelviens. Cela posé, on doit, pour répondre à la question formulée plus haut, répondre à deux questions qu'elle contient, et se demander :

1° Comment les variations fonctionnelles de l'activité cérébrale agissent-elles sur les centres bulbaires ?

2° Comment les représentations ou les perceptions causes de nos émotions agissent-elles par l'intermédiaire du cerveau, sur les centres bulbaires ? Comment passe-t-on de la perception à la variation cérébrale et de la variation cérébrale à la variation bulbaire ; de la nouvelle d'un héritage à l'excitation cérébrale, et de cette excitation à l'accélération de toutes les fonctions organiques ? d'un bruit violent et soudain à l'accélération des battements du cœur par l'intermédiaire du cerveau et du bulbe ?

Pour savoir *quelle influence exercent les excitations cérébrales sur l'activité des divers centres bulbaires*, on est tenté d'abord de s'adresser à la physiologie expérimentale et de voir ce qu'elle nous apprend touchant les résultats bulbaires de la faradisation corticale. Nous savons, par exemple, que la faradisation de l'écorce en des points divers de la zone motrice détermine soit une augmentation soit une diminution de fréquence des mouvements respiratoires, c'est-à-dire des réactions bulbaires variables selon l'excitabilité de l'écorce elle-même ; nous connaissons également l'influence exercée par les excitations périphériques et les excitations centrales faradiques sur les mouvements du cœur ; les unes et les autres déterminent

l'accélération quand elles sont faibles et l'arrêt quand elles sont fortes. Toutes ces excitations, comme les précédentes, se propagent jusqu'aux centres bulbo-médullaires, où elles sont transformées et réfléchies sur les centres accélérateurs ou modérateurs du cœur.

L'action de l'écorce sur les centres vaso-moteurs du bulbe peut être mise en lumière par la faradisation de la partie postérieure du gyrus qui détermine les phénomènes de vaso-constriction et par celle de quelques points voisins qui détermine des phénomènes de vaso-dilatation.

L'excitation du gyrus et des régions voisines agit de même sur les centres thalamiques de la salivation et fait sécréter les glandes salivaires des deux côtés.

De pareils faits sont intéressants, puisqu'ils nous montrent, d'une façon incontestable, l'action des stimuli corticaux sur les grandes fonctions organiques ; mais ils sont encore trop peu cohérents et trop rebelles à une systématisation pour qu'on puisse en tirer des éclaircissements sur le mécanisme et les résultats physiologiques de chaque émotion particulière. L'imperfection des résultats de l'expérimentation tient vraisemblablement ici à l'impossibilité où nous sommes de déterminer avec exactitude les causes qui font varier l'excitabilité des parties de l'écorce sur lesquelles nous opérons, comme de doser avec précision l'intensité des excitations électriques dont nous disposons et qui constituent, par là même, des excitations brutales par rapport aux excitations fonctionnelles psychiques avec lesquelles nous sommes tentés sans cesse de les comparer.

Dans l'impossibilité où nous sommes de résoudre le problème expérimentalement, nous devons nous borner à interpréter les effets produits sur les fonctions organiques par les variations de l'activité fonctionnelle du cerveau, et voici ce que nous obtenons : Pour la respiration, nous savons que l'activité cérébrale en augmente l'ampleur et la vitesse, que le ralentissement ou l'inertie cérébrale produisent les résultats inverses et que ces résultats sont dûs à l'action excitante exercée par l'activité cérébrale sur le bulbe. La décérébration et la dépression mentale suppriment ou dimi-

nuent cette action du cerveau, tandis que les excitations de l'activité cérébrale l'augmentent ou l'exagèrent.

Des faits très analogues ont toujours été observés pour le cœur ; ou se borne à dire d'ordinaire que les excitations légères du cerveau l'accélèrent tandis que les excitations fortes le ralentissent ou l'arrêtent ; il conviendrait d'ajouter que, d'une part, l'arrêt ou le ralentissement de l'activité cérébrale et, de l'autre, l'accélération de cette activité produisent le même effet sur les centres cardiaques bulbaires que sur les centres respiratoires.

Dans l'ordre des faits vasculaires, MEYNERT a invoqué une expérience bien connue de Landois et Eulenburg pour attribuer à l'écorce une fonction de vaso-constriction : « La physiologie, écrit-il, nous apprend que si l'on excise les cellules de l'écorce cérébrale qui meuvent la jambe de devant d'un chien, on obtient, conjointement avec le trouble moteur, une ascension de la température dans le membre en question ; il s'ensuit que les cellules enlevées devaient avoir une action vaso-constrictive. » (B, 204).

Et de cette action qui ne paraît guère contestable, il tire aussitôt, sous forme d'hypothèse, cette conclusion que l'écorce exerçant une fonction d'association et une fonction de vaso-constriction, ces deux fonctions doivent s'exercer aux dépens l'une de l'autre ; l'activité fonctionnelle psychique agirait ainsi sur le centre vaso-moteur pour diminuer le tonus vasculaire et favoriser la vaso-dilatation périphérique passive.

Pour les centres secrétoires, bulbaires et mésocéphaliques, c'est un fait bien connu qu'il est des excitations centrales qui en suspendent l'activité comme il en est qui l'exagèrent, et les émotions dépressives ou pénibles se traduisent par une sécheresse de la bouche tandis que les émotions toniques comme la joie et la colère se traduisent par une exagération de la sécrétion salivaire. Il résulte même d'expériences que nous avons faites avec MALLOIZEL que le résultat sécrétoire de certaines émotions excitantes est d'abord une sorte de réflexe pluriglandulaire qui affecte en même temps les glandes salivaires, les glandes stomacales, le rein et sans doute aussi d'autres glandes qui échappent à notre contrôle.

Enfin l'activité cérébrale exerce son action sur la calorification par l'intermédiaire des centres moteurs, toniques, cardiaques, respiratoires, vaso-moteurs, et, grâce à l'activité incessante qu'elle entretient, par là même, dans tous les éléments de l'organisme, elle accélère puissamment les échanges chimiques dans les tissus.

La systématisation de ces données est un peu moins difficile que celle des résultats des excitations électriques, et l'on entrevoit, encore que confusément, une loi générale que l'on pourrait formuler ainsi : L'activité cérébrale stimulant, par l'intermédiaire des centres bulbaires, la plupart des fonctions organiques, et le ralentissement ou l'arrêt de cette activité se traduisant dans ces fonctions par un ralentissement ou un arrêt, on conçoit que les émotions, suivant qu'elles stimulent ou paralysent l'activité cérébrale, agissent différemment sur les fonctions organiques.

Reste la seconde question, *l'action d'une perception sur les centres bulbaires par l'intermédiaire du cerveau.*

Pour le choc, la réponse est relativement simple, puisque la perception est suivie d'un heurt et d'un désordre de tendances qui agissent par leur masse, comme tous les chocs, sur l'écorce et par l'intermédiaire de l'écorce sur les centres bulbaires pour les exciter ou les paralyser en raison de leur intensité. L'effet n'est pas sans analogie avec celui des excitations électriques.

La question se complique singulièrement avec les émotions qualifiées, car il faut introduire dans les données précédentes des variations qui les individualisent.

Nous savons déjà que les chocs émotionnels sont excitants ou déprimants suivant leur intensité. On pourrait être tenté de transporter d'abord cette distinction préalable dans chacune des émotions particulières que nous avons analysées et d'admettre, par exemple, qu'à un faible degré la peur, la tristesse, la colère, la joie sont excitantes, tandis qu'à un degré plus élevé les mêmes émotions se traduisent par des phénomènes de paralysie, d'arrêt ou de dépression. C'est ainsi que le général Percin explique les manifestations actives et passives de la peur qu'il a observées sur le champ de bataille ; c'est de

même une constatation d'expérience commune que les grandes douleurs sont muettes tandis que les douleurs plus légères s'expriment par des cris. La colère et la joie se prêteraient, semble-t-il, à la même distinction, puisque les colères muettes et pâles passent pour plus intenses que les colères rouges et bruyantes et que certaines joies subites et très intenses s'accompagnent, s'il faut en croire les mystiques, de phénomènes de passivité et d'inertie.

Chaque émotion qualifiée, tout en gardant sa marque caractéristique et sa qualité propre et en se développant sur un plan particulier, aurait ainsi, comme les émotions-chocs, des effets excitants à dose faible et des effets paralysants à dose forte.

Il y a du vrai dans cette conception en ce sens que, dans la mesure où elle est quantité et agit par sa masse, toute émotion se rapproche du choc émotionnel et participe à ses effets ; mais il est dans la tristesse, dans la peur et même dans la joie des formes dépressives qui correspondent à des émotions légères et infiniment moins fortes que certaines formes excitées des mêmes émotions ; qu'on compare par exemple la dépression légère provoquée par un jour de pluie avec l'excitation douloureuse du désespoir. D'autres éléments que les variations brutales de plus ou de moins interviennent donc dans la forme générale de l'émotion qualifiée et à plus forte raison dans sa nature et son expression spécifiques, encore qu'il ne soit pas toujours facile de discerner ces éléments avec précision. Essayons cependant d'indiquer les différents processus suivant lesquels une cause psychique et corticale peut engendrer les diverses émotions, avec les phénomènes organiques associés.

On a certainement exagéré, dans chacune d'elles, le rôle préalable et le jeu des représentations qui, nous l'avons vu plus haut (471), agissent souvent comme de simples signaux, et peuvent se réduire à de simples schèmes ; en tenant compte de cette réserve voici à peu près comment se laissent concevoir les processus d'origine.

Pour ce qui concerne la joie, les représentations ou les schèmes provocateurs exercent une influence légère et tonique

sur notre activité psychique fonctionnelle, par suite sur notre activité cérébrale idéo-motrice, par le retentissement qu'elles ont sur nos tendances et nos instincts auxquels elles annoncent des satisfactions prochaines et dont elles facilitent le jeu.

Elles exercent ainsi sur le cerveau et par son intermédiaire sur notre activité neuro-musculaire, comme sur toutes nos fonctions viscérales, une influence légèrement tonique, et la respiration, la circulation, la combustion, la température, la force et l'activité musculaires se ressentent de cette tonicité.

Le phénomène inverse a lieu dans la tristesse passive où des représentations analogues et inverses déterminent une limitation de nos désirs, de nos tendances, de nos instincts dont elles entravent le jeu ; il y a alors une diminution générale, un ralentissement ou un arrêt de notre activité fonctionnelle psychique et conséquemment de nos fonctions cérébrales ainsi que les fonctions organiques corrélatives.

Nous tenons à remarquer toutefois que cette genèse de la tristesse passive n'est pas la seule et que, lorsqu'elle se produit, elle suppose que l'événement qui la provoque était prévu et attendu. Souvent l'abattement apparaît après une crise d'excitation douloureuse qui s'est marquée par des manifestations aiguës et positives ; l'abattement peut être considéré alors comme une résultante de l'épuisement si la crise de douleur a été violente et longue, et plus souvent comme le résultat de cette adaptation au malheur qu'on appelle la résignation, et qui se traduit par le sentiment que tout effort est vain, comme par le ralentissement de l'activité mentale.

Dans la peur passive, la représentation, même très confuse, d'un danger possible exerce sur les fonctions psychiques, sur les tendances et sur les instincts, une action paralysante, action qui peut être, suivant les cas, passagère ou durable, et qui se traduit par des caractères physiologiques très analogues à ceux de la tristesse passive mais plus marqués, de telle sorte qu'on y peut constater, avec quelques phénomènes d'agitation viscérale, le dérobement des jambes, la tendance syncopale du cœur, l'affaissement du sujet sur lui-même, etc.

Il semble donc que l'on puisse construire au moins trois des

émotions principales en fonction de l'effet tonique, limitatif, épuisant ou paralysant, exercé par un événement extérieur sur l'activité psychique, partant cérébrale et organique, après le premier choc émotionnel.

Cependant, pour concevoir ce mécanisme dans toute sa complexité, il est indispensable de se dire que, dans les manifestations organiques de toute émotion naturelle, nous bénéficions non seulement d'associations réflexes héréditaires, mais d'associations acquises grâce au mécanisme des réflexes conditionnels ; certaines sensations, certaines images, certains schèmes, certains mots sont capables d'intensifier et d'étendre les manifestations organiques d'une émotion non seulement en vertu des mécanismes précédents, mais parce que notre expérience passée les a associés à des réflexes sécrétoires, circulatoires, respiratoires, musculaires déterminés. Au cours des émotions qui suivent la mort d'un être cher, il est des objets que nous ne pouvons revoir, des mots que nous ne pouvons prononcer sans que les larmes jaillissent et que la voix s'étrangle ; au cours de la dernière guerre, où l'émotion patriotique était, pour ainsi dire, latente et chronique, il y avait également des mots qui ne pouvaient nous venir sur les lèvres sans mouiller nos yeux. Tandis que les tendances dont le heurt, la désaptation ou la réadaptation constituent le contenu psychique de l'émotion peuvent être, dans une large mesure, excitées ou inhibées par des représentations, des schèmes ou des mots (v. *Traité*, I, 471), les expressions émotionnelles peuvent être provoquées, dans la même proportion, en vertu de réflexes conditionnels, et, à vrai dire, c'est du même mécanisme qu'il s'agit dans les deux cas, encore que les éléments moteurs attirent particulièrement notre attention dans le second.

Mais il se peut que le sujet réagisse d'une façon plus ou moins vive à son émotion au lieu de la subir et, dans ce cas, des phénomènes très différents peuvent apparaître. Si les représentations ou les schèmes de la joie provoquent des réactions émotionnelles marquées, si le sujet réagit vivement à sa joie, au lieu de la subir, nous avons affaire aux joies exubérantes de l'enfance et de la jeunesse et, dans ce cas,

toutes les réactions organiques qui caractérisent les joies calmes sont plus amples, plus intenses, plus nombreuses, et elles tendent, par là même, vers une certaine incoordination.

Si les représentations ou les schèmes limitatifs de la tristesse provoquent une réaction positive, nous pouvons avoir affaire, suivant les tempéraments et les circonstances, à deux ordres de réactions mentales et organiques qui sont les réactions marquées d'impuissance qui caractérisent la souffrance morale, et les réactions marquées de force et de violence qui caractérisent la colère. Ces manifestations traduisent, dans les deux cas, la révolte; mais la tristesse active, avec ses contorsions, ses lamentations, son accélération cardiaque avec hypotension, son accélération respiratoire avec des abscisses d'inspiration réduites, son hypothermie, sa diminution des combustions, est une réaction de déprimé qui garde ce caractère jusque dans les manifestations les plus intenses du désespoir, tandis que la colère, avec sa respiration plus ample et plus profonde, sa mimique de menace, ses abscisses d'inspiration très accrues, sa circulation plus rapide, son hypertension, son excitation neuro-musculaire, ses sécrétions augmentées, est une réaction de fort qui se sent supérieur aux événements, capable de les maîtriser, et se grise de sa force même.

Si la peur laisse place à des réactions positives, nous avons affaire à des réactions de fuite, d'agitation souvent désordonnée, qui s'accompagnent d'une respiration haletante, d'un pouls rapide, d'une hypertension extrême qui luttent contre la dépression et même s'y substituent parfois tout à fait.

Serions-nous réduits à admettre que, dans beaucoup de cas où l'intensité exceptionnelle d'une émotion n'exerce pas des effets d'inhibition qui l'apparentent au choc, les réactions positives et marquées témoignent d'une émotivité plus accusée, capable par ailleurs de s'épuiser et de renaître au cours d'une même émotion?

Ce qui rend les données du problème particulièrement complexes, c'est que les manifestations actives peuvent, dans certaines émotions, traduire une passivité sous-jacente ou s'y associer; dans la tristesse active, par exemple, où toutes les réactions positives sont marquées de faiblesse et d'im-

puissance, dans la peur aussi où le sujet qui fuit éperdûment garde sa pâleur, son atonie musculaire, son obtusion mentale, etc., etc.

***

Quelques physiologistes américains, au premier rang desquels il convient de citer CANNON, ont tenté, au cours de ces dernières années, d'expliquer les manifestations organiques des émotions qualifiées, en associant des explications *chimiques* aux explications psycho-physiologiques dont l'insuffisance n'est pas contestable et où l'interprétation des faits reste forcément très lointaine.

CANNON part de cette constatation que les éléments de l'organisme les plus particulièrement affectés dans les émotions sont les glandes et les muscles lisses des viscères. Les pleurs, la sueur froide, la dilatation des pupilles, l'érection du système pileux, la pâleur qui résulte de la vaso-constriction, l'accélération cardiaque, toutes ces modifications du ton général de la vie seraient uniquement provoquées par la violence de la vague émotive.

Or, autant que nous le savons, les glandes et les muscles lisses des viscères ne sont pas innervés directement par le système nerveux central. Toujours, entre les neurones cérébro-spinaux et les viscères, s'interposent des neurones situés en dehors du système nerveux central; ces neurones extérieurs, groupés en ganglions ou distribués dans les viscères eux-mêmes, forment ce qu'on appelle le système autonome.

Conformément aux idées de Langley, Cannon désigne, sous ce nom, un système plus étendu que le système sympathique et qui comprend non seulement les fibres du sympathique mais toutes les fibres de caractère analogue qui sont engagées dans des nerfs craniens ou sacrés, se rendent, par ces voies, à des muscles lisses ou à des glandes (cf. GLEY, A, 1126) et passent toutes par des ganglions, comme les fibres du sympathique. Il y a ainsi un vaste système nerveux autonome qui se subdivise en système para-sympathique[1], d'origine

1. Le terme de para-sympathique cranien désigne ici le système autonome mésencéphalique et le système autonome bulbaire (v. *Traité*, I, 144).

cranienne ou sacrée, et en système sympathique, d'origine médullaire; c'est le système nerveux des glandes et des muscles lisses involontaires.

Cannon insiste sur ce fait que, si la partie médiane (le sympathique) innerve un viscère également innervé par la partie cranienne ou sacrée (le para-sympathique), il y a antagonisme entre les deux innervations. Ainsi le para-sympathique cranien préside à la contraction de la pupille, le sympathique la dilate; le para-sympathique cranien ralentit le cœur, le sympathique l'accélère ; le para-sympathique sacré contracte le côlon, le sympathique le relâche ; le sympathique contracte l'urètre, le para-sympathique sacré le relâche. Il insiste également sur les deux faits suivants qui vont jouer dans sa théorie un rôle capital : 1° Les capsules surrénales produisent une substance (l'adrénaline), qui affecte les organes innervés par le sympathique précisément comme s'ils recevaient une excitation nerveuse. Ainsi l'adrénaline injectée dans le sang déterminera la dilatation des pupilles, l'érection du système pileux, l'accélération du cœur et la constriction des vaisseaux sanguins ; elle ralentira l'activité du canal alimentaire et libérera le sucre du foie. 2° Les capsules surrénales sont innervées par les fibres pré-ganglionnaires du système autonome et la stimulation de ces fibres provoque la libération de l'adrénaline dans le courant sanguin.

Mais, puisque les capsules surrénales sont innervées par des fibres autonomes de la division médiane et puisque l'adrénaline provoque dans cette division la même activité que l'excitation nerveuse, il est possible, remarque Cannon, que les troubles de l'innervation sympathique, bien que déclenchés par des décharges nerveuses, soient prolongés automatiquement par action chimique.

Voyons maintenant ce qui se passe dans les émotions.

Lorsqu'un chien aboie après un chat dans une cage fermée, que cet animal soit effrayé ou qu'il se prépare à l'attaque, les changements qui se passent dans les muscles lisses sont les mêmes. Les pupilles sont élargies, les mouvements de l'estomac et de l'intestin sont inhibés, les poils se hérissent sur la tête et la queue, et l'animal présente, d'une extrémité

à l'autre, les effets de l'innervation sympathique. Les capsules surrénales participent-elles à cette excitation générale de la division médiane ?

CANNON et DE LA PAZ ont trouvé que, chez un chat effrayé ou mis en colère par le moyen qu'on vient de lire, le sang des veines surrénales témoigne de la présence de l'adrénaline par l'action qu'il exerce sur l'innervation intestinale, tandis que le sang de la même région pris avant l'excitation émotionnelle ne produit aucun effet. Plus tard CANNON a constaté, avec HOSKINS que des violentes excitations du sciatique, chez un animal anesthésié, provoquent l'activité de la partie médullaire de la capsule, activité qui se traduit par l'augmentation de l'adrénaline dans le sang. Les observations sur les effets de la peur, de la rage et de la douleur ont été confirmées depuis par les études d'ELLIOTT qui a établi que la frayeur épuise les les capsules surrénales et que l'excitation des nerfs afférents, comme le grand sciatique, provoque les mêmes résultats.

La stimulation artificielle des splanchniques ne provoque pas seulement la libération de l'adrénaline, elle libère également le sucre du foie, et cette libération est si considérable que l'animal présente de la glycosurie. Si les surrénales sont extirpées, la stimulation des splanchniques ne produit plus de glycosurie. La participation de la surrénale médullaire paraît donc être indispensable pour la mobilisation du sucre dans le sang, quand cette mobilisation s'opère sous une influence nerveuse. D'autre part, puisque la sécrétion surrénale est accrue dans les grandes émotions ou dans la stimulation douloureuse des nerfs, et puisque l'hyperglycémie est l'accompagnement normal des stimulations nerveuses expérimentales qui augmentent la sécrétion de l'adrénaline, il est raisonnable de penser que la peur, la colère et la douleur provoquent l'hyperglycémie.

Que la douleur expérimentale provoque l'apparition du sucre dans l'urine, c'est établi depuis longtemps par BÖHM et HOFFMANN. Que de pures excitations émotionnelles aient le même effet, CANNON l'a établi, dit-il, avec SHOHL et WRIGHT, en expérimentant sur des chats. Il rappelle en outre que le Dr W. G. Smillie a constaté que, sur neuf étudiants en méde-

cine, quatre étudiants, normalement aglycosuriques, avaient de la glycosurie après un examen difficile, et qu'un seul étudiant sur les neuf avait de la glycosurie après un examen facile.

Le trait le plus caractéristique de toutes ces réactions organiques paraît être à Cannon leur nature réflexe qui les soustrait complètement à l'action et au contrôle de la volonté. Or on s'accorde depuis longtemps, nous dit Cannon, à reconnaître que la caractéristique de tous les réflexes, c'est leur utilité. Les réflexes émotionnels ont cette même caractéristique, et l'on a souvent signalé l'association utile qui s'est établie entre les émotions particulières et leurs réactions innées : association de la peur avec la fuite, de la colère avec l'instinct du combat et de l'attaque, etc., etc.

Puisque l'adrénalinémie et l'hyperglycémie qui suivent les douleurs et les émotions fortes ont un caractère réflexe, on peut se demander si l'adrénalinémie et l'hyperglycémie sont utiles.

Pour que ces réactions soient utiles, il faut d'abord qu'elles soient rapides. Tel est le cas, nous dit Cannon. La présence de l'adrénaline dans le sang peut être constatée seize secondes après l'excitation des splanchniques, l'hyperglycémie après cinq minutes.

On a le droit de penser, par ailleurs, en vertu de la liaison signalée plus haut entre la peur et la fuite, la colère et l'attaque, qu'à l'état sauvage les émotions de colère et de peur étaient suivies de dépenses d'énergies que demandait, pour un combat suprême et prolongé, la contraction de grandes masses musculaires, et que la mobilisation du sucre dans le sang a pu rendre des services signalés aux muscles en travail.

Pour ce qui concerne la douleur, Darwin n'a-t-il pas écrit que les grandes douleurs poussent tous les animaux, et les ont poussés au cours de générations infinies, à faire les efforts les plus violents et les plus divers pour échapper aux causes de souffrance ?

Comme il est physiologiquement établi que le sucre fournit aux muscles la meilleure part de leur énergie (v. *Traité* I, 302), Cannon croit pouvoir affirmer le caractère utilitaire

de la réaction émotionnelle hyperglycémique provoquée par l'adrénaline.

Mais la surrénalectomie ayant un résultat débilitant pour la force musculaire et l'injection d'adrénaline ayant des effets inverses, il semble possible de penser que l'augmentation de l'adrénaline n'est pas seulement utile parce qu'elle libère le glycogène ; cette augmentation est vraisemblablement un facteur dynamogénique direct du travail musculaire. CANNON a constaté, avec NICE, que la stimulation des splanchniques exerce, comme l'injection d'adrénaline, un effet favorable sur la contraction des muscles fatigués et sur l'élévation de la pression sanguine. C'est d'ailleurs une théorie d'Abelous et de Langlois (GLEY, A, 657), appuyée sur des expériences et acceptée par beaucoup de physiologistes, que les surrénales détruisent normalement ou neutralisent les substances toxiques résultant de la contraction musculaire.

Cannon continue sa démonstration en montrant que les modifications vasculaires produites par l'adrénaline ont les résultats les plus heureux pour le sujet émotionné. Oliver et Schäfer ont montré, nous dit-il, que les territoires innervés par le splanchnique diminuent de volume par vaso-constriction quand l'adrénaline est administrée, tandis que les membres où reflue le sang croissent en volume ; c'est-à-dire qu'au moment critique le sang passe des organes végétatifs qui président aux besoins routiniers du corps aux muscles du squelette qui ont à exercer une action supplémentaire dans le conflit.

Mais tous les viscères ne sont pas vidés de leur sang ! Il y a des exceptions pour les organes essentiels : le cœur, les poumons et le cerveau, ce « trépied de la vie ». L'adrénaline exerce une action vaso-dilatatrice sur les artères du cœur et elle affecte peu ou pas du tout les vaisseaux pulmonaires ou cérébraux. Voilà ce que peut faire l'adrénaline — et nous en passons — pour le plus grand bien des sujets qui sont en proie à la colère, à la peur ou à la douleur !

Nous nous sommes étendus quelque peu sur cette théorie de Cannon non seulement parce qu'elle est récente et célèbre, mais surtout parce qu'elle constitue une tentative des plus inté-

ressantes pour faire place à la chimie et aux sécrétions internes dans les explications génétiques de l'émotion. Il se peut qu'il y ait beaucoup à faire dans ce sens et que les décharges diffuses du système nerveux trouvent, pour prolonger leurs effets émotionnels ou pour y suppléer, des alliés naturels dans les produits des glandes endocrines. Il se peut que toute la mécanique neuro-musculaire, par laquelle nous prétendons expliquer la colère, la peur, l'angoisse, etc., soit non seulement hypothétique mais extrêmement superficielle par rapport à la réalité profonde des faits. Nous devons en outre savoir beaucoup de gré aux physiologistes qui s'attaquent aux questions de psychologie et qui, même avec des moyens d'investigation insuffisants et des résultats contestables, aident les psychologues à poser les problèmes dans toute leur complexité psycho-organique ; mais nous n'en ferons pas moins les réserves que comportent les expériences et les interprétations de Cannon.

Et d'abord, comme il ne dispose que d'une seule explication, il a été amené à faire entre les manifestations organiques de la colère, de la douleur et de la peur, des assimilations très contestables. C'est ainsi, par exemple, qu'il parle de la dilatation des pupilles comme d'un trait commun aux trois émotions précédentes, alors que la pupille se dilate dans la douleur et la peur et se contracte dans la colère. De plus, il n'a parlé que des formes sthéniques, et encore pas de toutes, comme si la douleur ne se présentait jamais dès le premier choc, sous la forme de l'abattement et comme si la peur qui cloue sur place n'était pas une émotion au même titre que la peur qui donne des ailes. Evidemment, il avait besoin d'expressions émotionnelles positives et de manifestations musculaires sthéniques pour asseoir sa théorie avec quelque vraisemblance, mais nous souhaiterions savoir comment il l'étend aux formes passives de l'émotion, et, s'il a pris le parti de contester à ces formes tout caractère émotionnel, nous aimerions au moins qu'il nous dît pourquoi.

Le système finaliste qu'il édifie par ailleurs ne laisse pas d'apparaître par endroits comme factice ; on avait déjà vu, chez Darwin et chez beaucoup d'autres naturalistes, ces

explications finalistes et l'on espérait un peu en être sorti. L'adrénaline favorise la fuite, mais elle favorise aussi la lutte. L'adrénaline vide l'intestin de sang au profit des bras, mais elle ne fait rien pour le cerveau et pour le poumon qui avaient bien le droit d'espérer quelque chose. L'adrénaline envoie du sang aux muscles du squelette qui ont besoin d'agir, mais la prétendue vaso-dilatation qu'elle exerce sur la périphérie aux dépens des viscères n'empêche pas les fuyards d'être pâles et certaines colères d'être blanches. Quand on est bien décidé à trouver partout le finalisme de l'adaptation, il va de soi qu'on le trouve, mais c'est en exagérant la signification des cas favorables et en négligeant les autres. Et tout cela n'est pas dit pour mettre en cause la loi de l'adaptation, mais pour montrer que Cannon en a fait quelques applications discutables qui doivent nous rendre indulgents pour les naïvetés célèbres du finalisme théologique.

Stewart et Rogoff ont vu par ailleurs que des chats sur lesquels ils avaient enlevé une surrénale et coupé les nerfs de l'autre et qui, dans ces conditions, ne pouvaient plus excréter d'adrénaline sous une influence nerveuse, présentaient les mêmes réactions de colère et de frayeur que les chats normaux (cf. Gley, B, 55). Et pour ces diverses raisons nous écarterons les explications neuro-chimiques par lesquelles Cannon a voulu rendre compte du mécanisme originel des manifestations viscérales et glandulaires de l'émotion.

Il eût été particulièrement grave, pour sa théorie émotionnelle, aussi bien que pour ses théories plus générales sur l'action de l'adrénaline physiologique, que l'on pût contester que l'adrénaline passe, à dose active, des veines surrénales dans la circulation générale; or, ç'a été la conclusion des recherches de Gley et Quinquaud (1910-1918) que l'adrénaline des veines surrénales ne se retrouve pas dans le sang du cœur droit ni *a fortiori* dans le sang artériel, et que cette substance est très vite détruite dans le sang général ou s'y dilue à un degré tel qu'elle ne peut plus manifester ses propriétés (Gley, A, 661); mais Tournade vient d'opposer à cette conclusion de nouvelles expériences. (Voir sur la vie affective et les sécrétions internes, *Traité*, II, dernier chapitre.)

VII

LES CENTRES MIMIQUES

La question des centres de l'émotion se présente sous une forme très différente, suivant que nous considérons le phénomène psychique de l'émotion, son expression musculaire ou ses diverses manifestations circulatoires, respiratoires, trophiques, sécrétoires, viscérales, etc.

Sur le siège cérébral de l'émotion en tant que phénomène sensitif nous ne savons rien de précis sinon que la conscience de l'émotion est pour la plus grande part un phénomène cortical.

Sur la question des centres moteurs de l'expression nous sommes mieux informés.

Il y a d'abord des centres corticaux psycho-moteurs qui ont été étudiés par David Ferrier, Horsley et François-Franck : « Quand on pratique l'excitation, écrit ce dernier (7-8), avec de très faibles décharges d'induction appliquées un temps très court, sur une partie circonscrite de la zone motrice des animaux supérieurs, en choisissant ceux qui, comme le singe et le chat, traduisent leur expression par des attitudes appropriées et même par des jeux de physionomie, on peut provoquer aisément des expressions émotives très satisfaisantes... Une excitation corticale localisée provoque chez l'animal l'attitude et la physionomie de l'attention, celles de la peur, détermine une série d'actes adaptés à un objet déterminé dans la préhension. » — Et François-Franck laisse entrevoir ici, à titre d'explication, l'intérêt de la conception, pourtant bien hypothétique, de Morat qui voit dans les manifestations motrices des excitations corticales la représentation d'images commémoratives suscitées chez l'animal par la stimulation artificielle du cerveau.

On connaît donc les centres corticaux de la mimique. L'expérience nous apprend que ces centres peuvent être mis en jeu soit par des excitations volontaires, soit par des souvenirs

et des associations d'idées automatiques. De ces centres partent des incitations motrices qui vont directement, par le faisceau géniculé, provoquer les expressions mimiques qui relèvent de la volonté.

D'autres incitations motrices, qui partent également de l'écorce, vont provoquer des expressions mimiques par leur action sur les centres réflexes de l'expression émotive. Ces centres réflexes ont été établis d'abord par les recherches anatomo-pathologiques de Nothnagel puis par les recherches expérimentales de Bechterew. Il résulte des travaux de ces deux physiologistes comme des travaux postérieurs, que la mimique émotive a son centre réflexe dans une masse mésocéphalique située à distance égale de l'écorce et du bulbe, ayant avec eux ses connexions propres et formée de la couche optique ou thalamus et de certaines parties des noyaux lenticulo-caudés.

La destruction de l'écorce supprime l'intelligence et l'émotivité consciente, mais laisse subsister des réactions de mimique, comme le ronron du chat sous l'influence d'une caresse, le grincement des dents, le hérissement des poils et des plumes sous l'influence d'un mauvais traitement, les coups de bec et les mouvements de mastication à vide sous l'influence de la faim, à condition que la couche optique et ses annexes soient intactes.

On peut faire des réserves sur le caractère d'inconscience attribué à de tels phénomènes ; il semble résulter en effet des recherches récentes entreprises par Dusser de Barenne chez un chat décérébré, porteur de couches optiques intactes, que Bechterew ait exagéré le caractère inémotif des réactions mimiques du thalamus qui jouerait un rôle dans la conscience de l'émotion.

Bechterew (A, B, C) tient ces relations pour automatiques :

1° Parce que l'animal ne peut plus les produire spontanément (sous l'influence des idées, images ou autres processus psychiques), mais uniquement en réplique à des excitations internes ou externes actuelles ;

2° Parce que ces réactions mimiques ne sont jamais répri-

mées ou modifiées, mais se reproduisent toujours les mêmes et à point nommé pour chaque espèce d'excitation.

Chez l'homme, la lésion du faisceau géniculé et pyramidal, qui va de l'écorce au bulbe, paralyse la mimique volontaire mais laisse subsister la mimique réflexe mésocéphalique si la couche optique et ses annexes sont intactes. Inversement, la destruction des fibres excito-motrices cortico-thalamiques entraîne la suppression de la mimique réflexe mésocéphalique et laisse subsister, par les voies cortico-bulbaires, la mimique volontaire des mêmes muscles qui ne sont plus capables de mimique réflexe.

D'autre part, la couche optique reçoit de l'écorce non seulement des excitations d'ordre moteur, mais elle en éprouve une influence inhibitrice qui permet, lorsque l'émotion n'est pas trop forte, d'en empêcher la manifestation extérieure.

Il suit de là que, dans tous les cas où ce pouvoir inhibiteur de l'écorce est affaibli ou supprimé, on peut constater, pour les plus légères excitations, des décharges motrices qui relèvent de l'automatisme et se traduisent par des expressions mimiques spasmodiques. Ces troubles de l'inhibition corticale ont été magistralement étudiés par Bechterew et par Brissaud, dans le rire et le pleurer spasmodiques qui en sont les manifestations les plus courantes et dont il sera question tout à l'heure; mais il semble bien que d'autres expressions émotionnelles puissent, dans des conditions analogues, se produire suivant le même processus (cf. Dupré, 1102).

Bien que la mimique spasmodique soit le plus souvent associée à des lésions circonscrites du cerveau, elle n'est pas, comme le remarque Dromard (217), l'apanage exclusif de ces lésions ; elle est loin d'être rare au cours des lésions disséminées ou diffuses, dans la syphilis cérébrale, au début de la paralysie générale, dans la démence sénile, etc.

Il y a lieu de remarquer également que le symptôme de la mimique spasmodique n'est pas nécessairement en rapport avec le degré de la déficience mentale, quelle que soit par ailleurs la nature des lésions. Dupré cite à ce sujet l'exemple d'un malade présentant le symptôme qui nous intéresse, qui faisait preuve d'une activité intellectuelle

relative mais très évidente par ses actes, sa conduite journalière, et qui, au cours de ses accès de rire et de pleurer, témoignait par ses mouvements d'impatience et de dénégation que son affectivité n'était nullement associée à sa mimique (1101).

Il y a ainsi trois étages de centres pour les réactions physiologiques de l'émotion : les plus bas, les centres bulbaires, correspondant aux réactions biologiques, circulatoires, respiratoires, trophiques, etc. (v. *supra*, p. 642) ; les moyens, les centres opto-striés, correspondant à la mimique réflexe ; les plus élevés, les centres corticaux, correspondant à la mimique volontaire. GRASSET estimait, comme Hallion, que les expressions mimiques sont spéciales pour chaque émotion, tandis que les réactions circulatoires, respiratoires et viscérales seraient communes (II, 676). Nous avons déjà dit combien cette distinction est contestable ; si les réactions de la vie végétative paraissent banales, c'est tout simplement peut-être parce que nous manquons des moyens d'investigation nécessaires pour les caractériser ; mais, en dépit de cette difficulté, nous croyons avoir indiqué trop de caractères différents dans les diverses fonctions organiques et notamment dans les réactions respiratoires et circulatoires pour qu'il soit permis de parler de réactions communes et banales.

VIII

NATURE DE L'ÉMOTION. THÉORIE DE LANGE.

Qu'est-ce que l'émotion dont nous avons énuméré, en les simplifiant, les caractères ? Quelle est la nature profonde du phénomène émotif ? Faut-il le considérer comme un phénomène mental et cérébral qui, suivant la conception courante, succède aux perceptions et aux représentations et détermine, dans l'organisme, les variations musculaires, circulatoires et autres ? Faut-il au contraire le considérer comme le retentissement dans la conscience des variations organiques qui, dans ce cas, succéderaient directement à la représentation ?

C'est la grosse question de la nature de l'émotion, nettement posée en 1884 et 1885 par JAMES et par LANGE, et résolue dans le même esprit par l'un et par l'autre.

Nous pensons qu'avant de s'engager dans leur théorie Lange et James auraient trouvé avantage et clarté à adopter la distinction de l'émotion-choc et de l'émotion-sentiment, car il se peut fort bien que la question de nature se résolve différemment pour ces deux formes de l'émotion et que le choc psychique puisse plus facilement se ramener que la joie, la colère ou la peur à la simple conscience de troubles organiques.

William JAMES paraît avoir été un moment sur la voie de cette distinction et de ses conséquences possibles lorsqu'il a écrit (60) : « L'émotion est postérieure à son expression physique, au moins quand il s'agit d'émotions grossières. » Le type de l'émotion grossière étant le choc, on aurait aimé le voir appliquer sa théorie à cette émotion, mais il ne l'a pas poussée dans ce sens. LANGE a fait également abstraction du choc émotionnel et c'est uniquement des émotions spéciales que l'un et l'autre ont parlé.

LANGE commence par remarquer que, pour définir les émotions, on se contente de faire appel aux souvenirs de chacun. « Nous savons tous ce qu'il faut entendre par la joie, nous connaissons tous la tristesse par une expérience quotidienne. » Tant qu'on s'en tiendra à ces évocations intimes, on devra, pense-t-il, renoncer à une connaissance précise des émotions ; ce qu'il faut chercher, au contraire, ce sont les signes objectifs de la tristesse et de la joie.

Or ces caractères objectifs tout le monde les connaît : ce sont des gestes, des attitudes, des phénomènes organiques auxquels un observateur attentif ne peut se méprendre ; Lange les décrit en détail dans la joie, la tristesse, la colère, la peur, le désappointement, l'embarras, l'impatience, et, pour ordonner sa description, il étudie séparément les modifications subies par les muscles de la vie de relation, par les muscles des viscères et les muscles vaso-moteurs.

Tous ces systèmes peuvent recevoir, dit-il, une innervation

trop forte, trop faible ou irrégulière, d'où contraction, relâchement, ataxie ; et, comme ils peuvent être affectés différemment dans une même émotion, on prévoit tout de suite une variété infinie de combinaisons, surtout si l'on tient compte des changements secondaires déterminés par les modifications vasculaires dans l'activité motrice, sécrétoire, sensitive, intellectuelle, etc., etc.

Voici par exemple la joie : analysons l'ensemble des caractères qui l'expriment : dans les muscles de relation l'innervation est augmentée ; l'homme joyeux se sent léger, il gesticule (les enfants sautent et frappent des mains) ; le visage prend une forme arrondie, le larynx fonctionne de lui-même ; ce sont des chansons, des éclats de voix et des cris. Dans les muscles viscéraux nous ne constatons rien d'anormal, mais l'innervation vaso-motrice diminue ; les artérioles se dilatent ; la peau, qui reçoit plus de sang, rougit et s'échauffe ; les sécrétions, celles de la salive en particulier, augmentent visiblement et les larmes viennent souvent aux yeux.

La circulation plus rapide facilite la nutrition des tissus ; toutes les fonctions s'accomplissent mieux ; le corps est plus robuste et plus sain, l'esprit plus actif ; on dit avec raison que la joie rajeunit. En procédant de la sorte pour les autres émotions, Lange arrive au tableau schématique ci-après que l'analyse précédente nous dispense d'expliquer.

Diminution de l'innervation volontaire. . .	Désappointement.
— + vaso-constriction	Tristesse.
— + — + spasme des muscles organiques	Peur.
Diminution de l'innervation volontaire + incoordination	Embarras.
Augmentation de l'innervation volontaire + spasme des muscles organiques. . . .	Impatience.
Augmentation de l'innervation volontaire + vasodilatation	Joie.
— + — + incoordination.	Colère.

Ce tableau schématique va permettre à Lange de tenter

une définition de l'émotion, mais, avant de s'y employer, il a cru pouvoir simplifier les données du problème, en classant en deux groupes tous les phénomènes qui viennent d'être énumérés; c'est ainsi qu'il a distingué seulement des phénomènes d'innervation musculaire et des phénomènes vaso-moteurs.

Les modifications de la couleur, des sécrétions, de la nutrition, comme les variations de la forme extérieure du corps et de l'activité générale, se laissent facilement réduire, d'après Lange, à ces deux ordres fondamentaux de phénomènes ; mais cette réduction en appelle aussitôt une dernière, et nous voilà conduits à nous demander si les deux groupes ont la même importance, s'ils sont primitifs au même titre, ou si l'un d'eux est subordonné à l'autre.

D'après Lange, toutes les probabilités sont pour que les variations vasculaires soient la cause des variations neuro-musculaires dont nous connaissons le détail. Nous savons, remarque-t-il, que les moindres variations de la circulation modifient les fonctions du cerveau et de la moelle ; des expériences de laboratoire, comme la ligature d'une carotide, la compression de l'aorte abdominale, tendent à prouver que l'anémie des centres nerveux amène d'ordinaire la parésie ou la paralysie des muscles et nous permettent de tenir pour vraisemblable l'antériorité des modifications vaso-motrices.

D'ailleurs cette hypothèse fût-elle infirmée, la théorie que Lange veut exposer ne serait pas atteinte, dit-il, dans ses fondements. L'hypothèse vaso-motrice est commode mais non indispensable pour sa définition de l'émotion.

Qu'est-ce donc que l'émotion dont nous venons de classer, en les simplifiant beaucoup, les principaux caractères ? Quelle est la nature psychologique du phénomène ?

Pour bien comprendre la nature de l'émotion, il faut, pense Lange, laisser de côté toute métaphysique, renoncer surtout à cette idéologie qui fait de la joie, de la peur ou de la colère de véritables entités, et n'examiner que les faits.

Voici une mère qui pleure son fils ; l'opinion courante admet trois moments dans la production du phénomène :

1° Une perception ou une idée ;

2° Une émotion ;

3° L'expression de cette émotion.

Cette succession est fausse ; il faut renverser les deux derniers termes et raisonner ainsi :

1° Cette femme vient d'apprendre la mort de son fils ; 2° elle est abattue ; 3° elle est triste.

La tristesse apparaît ainsi comme la conscience des phénomènes vasculaires qui s'accomplissent dans son corps et de toutes leurs conséquences.

Supprimez la fatigue et la flaccidité des muscles, rendez le sang à la peau et au cerveau, la légèreté aux membres ; que restera-t-il de la tristesse ? Absolument rien que le souvenir de la cause qui l'a produite. Il y a ainsi, dans toute émotion, un fait initial qui peut être une idée, une image, une perception, ou même une sensation ; ces états sensitifs et représentatifs retentissent diversement par l'intermédiaire de l'écorce sur les centres vaso-moteurs bulbaires en vertu de mécanismes divers que Lange n'essaie même pas de caractériser et dont il constate seulement les résultats vasculaires ; mais, quelle que soit sa cause et son mécanisme intra-cérébral, l'émotion n'est jamais que la conscience des variations organiques que l'action de ces centres détermine dans les différentes parties du corps.

Telle est, brièvement résumée, la théorie émotionnelle de Lange. Si on voulait la condenser plus encore, on pourrait y distinguer deux thèses : la première ce serait que l'émotion psychique n'est que la conscience des variations cérébrales, neuro-musculaires, organiques ; la seconde que ces variations diverses sont toutes sous la dépendance de la circulation.

Mais de ces deux thèses la première est confuse et demanderait à être éclaircie par quelques commentaires de physiologie cérébrale.

C'est un principe admis par la plupart des physiologistes contemporains que le cerveau n'a pas de sensibilité propre et qu'il ne perçoit une excitation sensible que si elle est périphérique ; on pourrait dire, en d'autres termes, que, pour beaucoup de physiologistes, nous sentons notre corps par l'intermédiaire

du cerveau, la périphérie par l'intermédiaire du centre, mais que nous ne sentons pas directement l'état du centre lui-même. Dès lors, quand on parle de sensibilité organique, quand on résout l'émotion en un complexus de sensations physiques, on ne peut guère, sans risquer d'être confus, considérer le principe précédent comme non avenu et, sans s'expliquer sur sa valeur et sur sa portée, parler au même titre des sensations viscérales et de prétendues sensations cérébrales. C'est pourtant ce que Lange a fait et, dans sa description de la joie et de la tristesse, il a énuméré non seulement les sensations confuses qui viennent des viscères et des membres, mais le sentiment spécial qui se lie à la gêne ou à la suractivité mentale, sans s'expliquer sur la nature et l'origine de ce sentiment ; d'une façon générale, il a considéré la joie, la tristesse, la colère, la peur comme la conscience des phénomènes qui s'accomplissent dans le cerveau et dans le corps, sans pousser plus loin l'analyse, et cette description laisse place à une discussion théorique. Un physiologiste ne manquerait pas en effet de demander : le sentiment de l'activité ou de la gêne mentale se lie-t-il directement à l'état des cellules cérébrales, est-il central ? — Ou ne nous est-il connu, au contraire, que par la facilité ou la difficulté avec lesquelles s'exécutent chez nous les mouvements spécifiques de l'attention et les diverses contractions musculaires qui accompagnent la pensée ? Est-il périphérique ?

Il y a là un problème difficile sur lequel Lange a passé sans le voir (v. *Traité*, I, 684).

La seconde thèse, que Lange ne tient pas pour essentielle mais qu'il développe avec complaisance, est tout à fait inacceptable; elle ne prétend à rien de moins qu'à présenter comme passives et subordonnées aux variations de l'innervation vasculaire, réglées elles-mêmes par le sympathique, toutes les variations fonctionnelles de l'organisme mental et physiologique et notamment toutes les variations sensitives, intellectuelles, motrices, sécrétoires, nutritives qui sont sous la dépendance du cerveau et seraient ainsi fonction du plus ou moins d'irrigation cérébrale. Or François-Franck a réfuté par des faits précis cette conception d'une activité

cérébrale passivement subordonnée aux variations de la circulation générale et, par suite, la thèse vaso-motrice de Lange.

En fait, le cerveau a une circulation indépendante comme tous les autres organes, et cette circulation, bien loin de précéder l'activité cérébrale, la suit, tandis qu'elle précède à son tour les variations vasculaires périphériques comme François-Franck l'a mis en évidencec hez des chiens curarisés (Cf. Piéron, 440).

Nous sommes nous-mêmes arrivés à des conclusions analogues dans des expériences que nous avons faites en 1913, avec François-Franck, sur un étudiant qui possédait, dans la partie supérieure de la région frontale droite, une fenêtre cranienne de sept à huit centimètres carrés par où l'on voyait le pouls cérébral battre sous la peau. Lorsque nous avons éliminé l'influence des variations respiratoires en mettant le sujet en état d'apnée et en le priant de ne pas inspirer de l'air tant qu'il n'en éprouverait pas le besoin, nous n'avons constaté aucune modification volumétrique *immédiate* du cerveau sous l'influence des excitations émotionnelles que nous provoquions. L'émotion était manifestement antérieure aux variations circulatoires du cerveau.

D'autre part, ç'a toujours été jusqu'ici faire une œuvre artificielle et vaine que de chercher parmi les processus organiques de l'émotion un processus privilégié qui pût être considéré comme la condition des autres et nous permettre de les mesurer.

Lange choisit les réactions vaso-motrices, en déclarant qu'elles sont vraisemblablement primitives par rapport aux variations neuro-musculaires ; on pourrait soutenir aussi bien que plusieurs d'entre elles sont manifestement produites par l'activité neuro-musculaire et l'on pourrait tout aussi bien encore tenter de sérier les réactions émotionnelles en fonction de la pression artérielle, de l'activité cardiaque, du tonus musculaire variable ou de tout autre phénomène organique arbitrairement choisi comme cause. Aucune de ces réductions ne résiste à l'expérimentation et tout permet

de supposer que nous avons affaire à des réactions parallèles qui s'influencent réciproquement et qui dépendent de conditions cérébrales d'ailleurs inconnues.

IX

LA THÉORIE DE JAMES

W. James constate d'abord que la psychologie courante des émotions est purement descriptive et il insiste sur la nécessité de substituer aux descriptions subtiles et aux classifications vaines la recherche des causes générales et profondes de l'émotion. Or, pour lui comme pour Lange, ces causes sont indubitablement physiologiques.

« Ma théorie, écrit James, soutient que *les changements corporels suivent immédiatement la perception du fait excitant et que le sentiment que nous avons de ces changements, à mesure qu'ils se produisent, c'est l'émotion.* Le sens commun dit : Nous perdons notre fortune, nous sommes affligés et nous pleurons ; nous rencontrons un ours, nous avons peur et nous nous enfuyons ; un rival nous insulte, nous nous mettons en colère et nous frappons. L'hypothèse que nous allons défendre ici est que cet ordre de succession est inexact ; qu'un état mental n'est pas immédiatement amené par l'autre, que les manifestations corporelles doivent d'abord s'interposer entre eux et que la formule la plus rationnelle consiste à dire : nous sommes affligés parce que nous pleurons, irrités parce que nous frappons, effrayés parce que nous tremblons, et non pas nous pleurons, frappons ou tremblons parce que nous sommes affligés, irrités ou effrayés suivant les cas. Sans les états corporels qui la suivent, la perception serait de forme purement cognitive, pâle, décolorée, sans chaleur émotionnelle. Nous pourrions alors voir l'ours et juger à propos de fuir, recevoir l'insulte et juger bon de frapper, mais nous n'éprouverions réellement ni frayeur, ni colère. » (B, 61.)

Ainsi présentée la thèse paraît paradoxale et soulèvera certainement des protestations, mais avant de protester, analysons avec James le contenu d'une émotion, supprimons

par la pensée toutes les sensations qui correspondent à des expressions corporelles et demandons-nous si réellement quelque chose persiste de l'émotion analysée. Essayons de concevoir la peur sans modifications cardiaques ou respiratoires, sans troubles viscéraux, sans la chair de poule, etc., essayons de concevoir la rage sans l'agitation extérieure, sans la coloration du visage, la dilatation des narines, le grincement des dents, l'impulsion à frapper, etc. James doute que nous y puissions parvenir ; à la place de la peur, de la rage, de la tristesse, il ne restera plus, suivant lui, que des jugements abstraits d'après lesquels tel objet est dangereux, regrettable, affligeant, etc. — Dissociée de son expression corporelle, l'émotion lui apparaît comme inconcevable. « Plus je scrute minutieusement mes états d'esprit, écrit-il, plus je me persuade que toute humeur, affection ou passion, que je ressens, est bien réellement constituée par ces changements que nous appelons d'ordinaire son expression ou sa conséquence, et qu'elle est faite de ces changements ; et plus il me semble que, si je perdais la faculté corporelle de sentir, je me trouverais exclu de la vie des affections, tendres ou fortes, et trouverais une existence de forme purement cognitive et intellectuelle. » (B, 65.) Comment prouver maintenant la vérité de la théorie ? Nous aurions une preuve cruciale si nous trouvions un sujet anesthésié et non-paralysé qui fût encore capable d'exprimer physiquement les émotions sans ressentir aucune affection subjective. Les cas de ce genre sont très rares et jamais parfaits puisqu'une anesthésie complète supprimerait les réflexes et la vie. James en cite trois inégalement probants parmi lesquels le célèbre cas de Strümpell.

A défaut de preuve directe, il réfute les principales objections que sa théorie soulève.

A. — Vous n'avez, lui dira-t-on, aucune preuve que des perceptions puissent provoquer immédiatement des effets physiques. — Au contraire, pense-t-il, le cas est fréquent où les phénomènes physiques suivent manifestement la perception, sans aucun intermédiaire. — Tel enfant s'évanouit en voyant saigner un cheval sans qu'aucune émotion

psychique se soit interposée entre la perception et la syncope ; telle personne ne pourra rester sans frayeur près d'un canon que l'on tire, tout en sachant qu'il n'y a de danger ni pour elle ni pour personne.

De plus la pathologie mentale nous offre maints exemples d'émotions résultant d'un trouble nerveux, telles ces anxiétés précordiales, ces phobies, ces accès de fureur que tous les aliénistes sont appelés à rencontrer chaque jour.

B. — Si cette théorie est vraie, dira-t-on encore, on devrait éprouver toutes les émotions dont on imite l'expression ; or ce n'est pas le cas puisqu'un acteur peut fort bien simuler l'émotion tout en restant froid dans son for intérieur. — James répond que, pour la plupart des émotions, cette objection est oiseuse puisque le plus grand nombre des manifestations physiques se produisent dans des organes sur lesquels nous n'exerçons aucun contrôle volontaire ; mais, dans la mesure où l'expérience est possible, elle lui paraît plutôt confirmer sa thèse. Refusez-vous, dit-il, à exprimer une passion, elle meurt ; d'autre part, restez assis toute la journée dans une attitude languissante, soupirez et répondez à tous avec une mine attristée, et votre mélancolie persistera. Les éducateurs religieux connaissent depuis longtemps cette influence de l'attitude sur le sentiment et ils s'en servent avec beaucoup d'intelligence pour faire naître les émotions religieuses et les faire durer ; quant aux acteurs, c'est une opinion répandue qu'ils n'éprouvent pas les émotions qu'ils expriment, mais James cite de nombreux témoignages en sens contraire et il vient de dire pour quelles raisons les cas négatifs ne sont pas probants.

C. — Enfin, si on objecte encore, contre la thèse physiologique, que la libre manifestation de l'émotion, bien loin de l'augmenter, la supprime, James ne conteste pas le fait ; il remarque seulement qu'on néglige de distinguer entre ce qui est senti pendant la manifestation et ce qui est senti après ; or cette distinction est capitale et notre expérience personnelle nous apprend que, pendant la manifestation, l'émotion est toujours sentie.

Jusqu'ici James n'a parlé que des émotions grossières,

la rage, la colère, la peur, qui s'accompagnent de phénomènes organiques nettement marqués ; mais il y a des émotions délicates qui semblent irréductibles, le plaisir qui s'attache à entendre une harmonie musicale ou à suivre un raisonnement logique, la peine que produit une note ou un raisonnement faux. Est-il possible d'étendre la théorie à des états si peu corporels et d'apparence plutôt cérébrale ?

James a été très embarrassé par les faits de ce genre, qui ne sont pas, à proprement parler, des émotions (v. *Traité*, I, 463-468), mais qui n'en posent pas moins la question des plaisirs cérébraux et des peines cérébrales. Il a commencé par admettre qu'il y a des plaisirs et des peines liés à l'activité nerveuse considérée comme telle, et il a laissé ces plaisirs et ces peines hors de sa thèse.

Plus tard, pris de remords, il s'est décidé à les discuter, et il y a distingué soit de simples impressions physiques comme la vue d'une belle couleur ou l'audition de sons harmonieux, soit des faits de connaissance, des jugements purement abstraits, « cela est ridicule, spirituel, courageux, etc., etc. ».

Il se croit donc autorisé à dire que sa thèse s'étend à toutes les émotions, puisque les prétendues émotions délicates lui apparaissent non pas comme des émotions, mais comme des impressions physiques ou des jugements et, dès lors, peuvent être, sans inconvénient, en désaccord avec sa théorie émotionnelle.

Si cette théorie est vraie, la théorie de l'émotion devient, remarque-t-il, aussi claire que simple. « Si nous supposons, dit-il, que l'écorce cérébrale contient des centres pour la perception des changements qui s'opèrent dans chaque organe spécial des sens, dans chaque partie de la peau, dans chaque muscle, dans chaque viscère, dans chaque articulation, *et ne contient absolument rien de plus*, nous avons un système parfaitement capable de nous représenter le processus de chaque émotion. » (B, 105-106.) Le cerveau n'est dans ce cas que la surface de projection où viennent retentir, sous forme sensible, les différentes variations de l'organisme, et les émotions ont le même siège cérébral que les physiologistes

ont depuis longtemps attribué à la sensibilité et aux mouvements : l'écorce périrolandique des hémisphères.

Cette théorie est supérieure à celle de Lange, en ce sens qu'elle présente les conditions de l'émotion non seulement comme physiologiques, ce qui ne signifie rien de précis, mais comme périphériques. La sensibilité morale obéit à la même loi que la sensibilité physique et le cerveau est présenté comme un organe de simple réception, dépourvu par lui-même de sensibilité. De plus, James n'a pas cédé à la tentation d'introduire dans sa thèse une systématisation factice et, s'il n'a pas résolu le problème des peines et des plaisirs cérébraux, il a eu le mérite de poser là une question que Lange n'a pas soupçonnée.

Il a eu le tort, en revanche, de passer un peu vite sur l'expression interne de l'émotion ; il s'est attaché surtout à l'expression externe et musculaire, qu'il explique partiellement par les principes psychologiques exposés plus haut (606), et il a négligé les phénomènes de couleur, de chaleur, les troubles viscéraux, sécrétoires, excrétoires, circulatoires et autres.

Malgré ces différences, il est bien évident qu'avec plus ou moins de clarté Lange et James ont défendu la même thèse; et l'on est fondé, comme on le fait, à parler de la théorie Lange-James.

X

LA THÉORIE INTELLECTUALISTE

A cette théorie, dont on pourrait chercher les origines jusque chez Épicure, on oppose d'ordinaire une théorie tout aussi ancienne, la théorie intellectualiste.

« La théorie intellectualiste qui est de vieille date, dit Ribot (IX), a trouvé sa plus complète expression dans Herbart et son école, pour qui tout état affectif n'existe que par le rapport réciproque des représentations ; tout sentiment résulte de la coexistence dans l'esprit d'idées qui se conviennent ou se combattent ; il est la conscience immédiate de

l'élévation ou de la dépression momentanée de l'activité psychique, d'un état de tension libre ou entravée, mais il n'est pas par lui-même ; il ressemble aux accords musicaux et dissonances qui diffèrent des sons élémentaires bien qu'ils n'existent que par eux. Supprimez tout état intellectuel, le sentiment s'évanouit, il n'a qu'une vie d'emprunt, celle d'un parasite. »

Tandis que, pour les physiologistes, les états affectifs sont primitifs, autonomes, irréductibles par rapport à l'intelligence, capables d'exister en dehors d'elle et sans elle, pour les intellectualistes ils sont secondaires, dépendants, réductibles par rapport aux représentations, incapables d'exister en dehors d'elles et sans elles.

Parmi les partisans de cette dernière thèse, l'Autrichien NAHLOWSKY est peut-être celui qui l'a présentée avec le plus de talent et de netteté.

Il commence d'abord par reléguer dans le domaine de la sensibilité physique tout ce qui n'est pas réductible à des rapports de représentation, la fatigue, la soif, la faim, toutes les modifications de la sensibilité organique.

Ces éliminations faites, nous pouvons résumer la théorie en disant qu'elle ne tient pas le sentiment pour quelque chose de réel (*etwas*), mais pour une manière d'être, agréable ou pénible, qui résulte de la coexistence dans l'esprit d'idées qui s'accordent ou qui ne s'accordent pas.

« La doctrine fondamentale de la psychologie, écrit NAHLOWSKY (45), nous enseigne que les réactions réciproques des représentations se rangent sous deux chefs et sont ou des arrêts réciproques ou des accélérations réciproques » ; or le sentiment est toujours la conséquence de ces arrêts ou de ces accélérations « et les mêmes lois qui règlent le cours des représentations valent aussi pour le sentiment ».

C'est la subordination absolue de l'ordre affectif à l'ordre intellectuel.

On se dira peut-être, ajoute-t-il, « que l'arrêt ou l'accélération réciproque des représentations ne peuvent pas suffire à eux seuls pour expliquer le sentiment ; en effet, si chaque arrêt ou accélération avait un sentiment pour conséquence,

l'homme serait sans cesse agité par des sentiments, étant donné qu'à aucun moment l'âme n'est en état de complet repos... Il doit donc y avoir un facteur plus profond, une autre cause, d'où il résulte que tantôt le sentiment se joigne à une accélération ou à un arrêt, et que tantôt il ne s'y joigne pas. Quel est ce facteur ?... » (46-47.)

« Si l'arrêt ou l'accélération des représentations s'opère normalement, et, par suite, sans entraves spéciales, il nous reste inaperçu, parce qu'il s'opère dans un temps infiniment court, non mesurable pour nous. Les représentations s'élèvent ou s'abaissent, deviennent plus fortes ou plus faibles, et à la vérité si vite que nous ne nous en apercevons pas. »

Mais supposons que l'arrêt ou la combinaison des représentations ne s'opère plus de façon automatique; tandis que des représentations se rencontrent qui, d'après leur contenu, devraient s'arrêter réciproquement, une résistance retarde un moment l'arrêt; tandis que d'autres représentations se rencontrent qui devraient s'allier, une opposition intervient qui suspend un moment l'alliance; alors le temps de répit, le retard, fait que nous percevons l'accélération ou l'arrêt comme une modification de l'état général de l'âme, et nous éprouvons du plaisir ou du déplaisir. « Par suite, conclut Nahlowsky, on peut définir le sentiment comme la perception immédiate de l'arrêt et de l'accélération entre les représentations actuellement présentes dans la conscience. » (48.)

Est-ce à dire que Nahlowsky, dans une théorie aussi résolument intellectualiste, nie l'influence des phénomènes physiologiques et physiques sur le sentiment ? Ce serait nier l'évidence et il n'y songe pas ; bien mieux, il parle lui-même de l'influence bien connue de la vieillesse, de la maladie, de la race, de la nutrition sur nos états affectifs, mais il se tire de la difficulté en disant que ces diverses causes doivent d'abord agir sur le cerveau et les représentations avant d'agir sur les sentiments. « Tous les changements fonctionnels, écrit-il, (nutrition, circulation, respiration), doivent nécessairement produire des modifications trophiques et fonctionnelles des nerfs, et postérieurement aussi une modification de l'état

du système nerveux cérébral. Comme, d'autre part, tout état cérébral est accompagné d'états psychiques correspondants, ainsi toute cette suite de changements physiques doit en même temps modifier essentiellement le cours des représentations, de telle sorte que les états affectifs soien modifiés aussi, puisqu'ils reposent sur des représentations. » (62.)

Nahlowsky estime par ailleurs que des sensations physiques, agréables ou pénibles, peuvent modifier notre tonalité affective par l'action excitante ou déprimante qu'elles exercent sur le cerveau, et par l'intermédiaire du cerveau, sur le cours des représentations, et aussi parce que les idées qui s'associent aux sensations agréables ou pénibles viennent retentir sur le cours des représentations et le modifier en conséquence.

Telles sont les deux thèses dans leur substance ; pour celle de Lange et de James l'expression est tout, pour celle de Nahlowsky l'expression ne peut être que l'accessoire, ce qui ne veut pas dire qu'elle soit négligeable ni que Nahlowsky la néglige ; il y voit, au contraire, l'occasion de noter la différence profonde des deux phénomènes et le retentissement réciproque qui s'opère cependant entre eux.

« Que le sentiment, dit-il, se réfléchisse diversement sur le corps, c'est déjà connu pour la vie ordinaire. Qu'on regarde un enfant qui est en proie à une joie profonde ; il bat des mains, il saute en l'air, il frappe le sol du pied, il presse sur sa poitrine l'objet qui lui plaît, il tremble même parfois, surtout si la surprise s'unit à ce sentiment. La tristesse et la honte courbent la tête ; dans le doute, le regard erre avec inquiétude de droite et de gauche ; dans la crainte et l'attente, il est en général fixé sur un point ; l'extase tourne l'œil en haut. » (70.)

« Ces réflexes involontaires (qui sont tout-puissants chez l'enfant et le sauvage, mais que la civilisation tend à diminuer) ont pour conséquences naturelles des sensations de toute nature, spécialement des sensations musculaires. Ainsi les processus psychiques et les processus organiques reten-

tissent continuellement les uns sur les autres; le ton des sensations retentit sur la tonalité affective et y trouve, en quelque sorte, une réponse; le sentiment trouve dans les sensations organiques correspondantes son écho. » (70.)

Ces deux conceptions si différentes de l'expression permettent bien de mesurer, jusque dans les détails, l'opposition des deux thèses.

Les partisans de la thèse physiologique partent d'expressions bien marquées et bien précises, de gestes, de sécrétions, de mouvements et d'attitudes, pour nous présenter le sentiment comme la conscience de ces expressions.

En voyant un enfant joyeux, qui bat des mains, qui saute en l'air, qui frappe le sol du pied, suivant la description de Nahlowsky, ils diront : « Cet enfant est joyeux parce qu'il bat des mains, saute en l'air et frappe du pied. Supprimez l'expression, vous supprimez la joie »; et ce qu'ils négligent ou n'expliquent pas assez c'est le fait d'apparence cérébrale, le plaisir.

Or ces mêmes plaisirs et ces mêmes peines que les physiologistes négligent et qu'ils voudraient bien écarter, les intellectualistes en triomphent ; ce sont pour eux les véritables états affectifs, les sentiments agréables ou pénibles, directement liés à l'accord ou au désaccord des représentations. Quant aux émotions diverses, NAHLOWSKY, qui s'en occupe très peu (244), n'y voit qu'une rupture passagère de l'équilibre affectif et il les explique par le désordre qu'apportent dans le cours des représentations certaines perceptions inattendues; l'effroi et la crainte correspondent à un refoulement énergique de toutes les représentations qui tendent à se développer dans la conscience; la joie, la colère et l'enthousiasme correspondent à l'appel d'une foule de représentations latentes dans les profondeurs de l'âme, et ces refoulements et ces appels s'accompagnent dans l'organisme de réflexes bien connus, respiratoires, musculaires, vasculaires, sécrétoires, tandis que le sentiment proprement dit, agréable ou pénible, se retire et se cache dans les replis du cœur (246).

XI

DISCUSSION DE LA THÉORIE INTELLECTUALISTE ET DE LA THÉORIE PHYSIOLOGIQUE

Quelle solution nos connaissances actuelles nous permettent-elles de donner à la discussion pendante entre intellectualistes et physiologistes ?

Nous avons déjà fait nos réserves sur l'abus que la plupart des psychologues font du jeu des représentations dans la psychogénie des états affectifs ; à plus forte raison, reprendrons-nous ces réserves à propos de l'intellectualisme outrancier de Herbart et de Nahlowsky qui exagèrent si manifestement le rôle de nos représentations dans l'étiologie de nos sentiments agréables ou pénibles et voient des accélérations et des arrêts de représentations dans bien des cas où les représentations sont réduites à de simples schèmes où même à des mots et agissent comme des signaux sur nos tendances et nos réflexes.

Il faut de plus, croyons-nous, renoncer à poser le problème sous la forme où Nahlowsky et les intellectualistes l'ont posé ; tout ce que nous savons de la psycho-physiologie nous interdit d'admettre qu'un sentiment agréable ou pénible n'ait d'autre réalité que celle d'un rapport et n'ait pas, même déterminé originellement par des représentations, des conditions et des mécanismes physiologiques qui lui permettent de survivre un certain temps à sa cause représentative, ou encore de se produire sans l'intermédiaire d'aucune représentation originelle, ainsi qu'il arrive si souvent chez les aliénés.

Ce qui peut être conservé de la thèse intellectualiste, ce n'est donc pas l'intellectualisme lui-même, mais une conception du sentiment qui en exclut les éléments périphériques au profit des éléments centraux, et la discussion se trouve ainsi circonscrite entre physiologistes partisans d'une théorie périphérique, et physiologistes partisans d'une théorie cérébrale.

Pour sortir de cette discussion, James remarquait déjà que la preuve cruciale ne pourrait être fournie que par des cas irréalisables, où l'on verrait, par exemple, l'émotivité disparaître ou persister chez des sujets non paralysés, présentant par ailleurs une anesthésie complète, et il rappelait quelques observations très approximatives prises par des médecins, en les interprétant dans un sens favorable à sa thèse; or, il y a quelques années, le célèbre physiologiste anglais SHERRINGTON a tenté de se rapprocher, par l'expérimentation physiologique, de l'expérience cruciale souhaitée par James.

Voici comment REVAULT D'ALLONNES résume (120) ces recherches expérimentales. « Chez cinq jeunes chiens Sherrington a sectionné la moelle épinière au niveau de la base du cou. Une telle section laisse indemne le système sympathique et ses connexions avec l'encéphale : la voie reste libre à la sortie et à l'entrée de tout cet ensemble de nerfs qui font communiquer le cerveau avec l'appareil ganglionnaire de la vie organique ; mais elle rompt toutes les connexions nerveuses directes entre le cerveau et les viscères thoraciques, abdominaux et pelviens, excepté toutefois celles qui existent par l'intermédiaire de certains nerfs craniens. En outre, tous les vaisseaux sanguins se trouvent isolés du centre vaso-moteur bulbaire presque complètement, car il ne subsiste que quelques minimes communications par la voie des nerfs craniens. La peau et les organes moteurs sont, depuis les extrémités inférieures jusqu'à l'épaule, privés également de toute communication avec le cerveau. Bref, en arrière des épaules, la presque totalité du corps est empêchée de participer aux processus nerveux de l'émotion, soit dans leur phase centripète, soit dans leur phase centrifuge. » Or, en opérant ainsi, Sherrington a constaté que le cerveau, même après toutes ces interruptions de voies centripètes, continue à pouvoir ressentir des émotions. « Si l'on se fie, écrit SHERRINGTON, aux signes qui sont usuellement pris pour signifier plaisir, colère, crainte, dégoût, alors ces animaux les montrent indubitablement, après comme avant la transection de la moelle épinière cervicale. Pour citer un exemple, j'ai vu la crainte ma-

nifestée par un des chiens, un jeune animal, approché et menacé par un vieux singe macaque. L'abaissement de la tête, la face effrayée et à demi détournée, les oreilles rabattues contribuaient à indiquer l'existence d'une émotion aussi vive que celle que l'animal nous avait déjà montrée avant que l'opération finale n'ait été faite. »

Dans une seconde série d'expériences SHERRINGTON (A, 393) a poussé l'épreuve plus avant; après avoir pratiqué la transection cervicale de la moelle et obtenu une guérison de ce premier choc physiologique, il a sectionné les deux vagues dans le cou. « Le vague, dit-il (A, 397), peut être regardé comme la grande unité viscérale des séries craniennes des nerfs. La section, succédant à une transection spinale préthoracique, relègue dans le champ de l'insensibilité l'estomac, les poumons et le cœur, en outre des autres viscères précédemment rendus apesthésiques [1]. Cela limite encore plus le nombre de conducteurs nerveux efférents et afférents par lesquels le système nerveux vasculaire peut être affecté. »

Les réactions affectives ne furent pas plus modifiées par cette seconde opération que par la première. Une chienne très émotive, opérée dans ces conditions, continua à donner d'intenses et opportunes manifestations de colère, de satisfaction et de crainte. « Tous ceux, dit SHERRINGTON, qui ont visité et vu les animaux objets de cette communication, ont entièrement partagé mon opinion et celle des autres personnes du laboratoire, qu'ils éprouvaient des émotions vives et intenses. Je veux spécialement mentionner et remercier, pour leur intérêt à la question, le Dr Abran, le professeur Paul, le Dr Warrington, sir James Russel et le Dr James Mackensie. » Il paraît très difficile que tous ces témoins aient pu se tromper sur le caractère émotionnel des réactions produites et prendre pour des colères et des peurs véritables de simples réactions mimiques inémotives analogues à celles que Bechterew a provoquées chez des animaux privés de l'écorce

1. Sherrington entend par là, non seulement dépourvus de sensibilité, mais privés de connexions avec les centres nerveux nécessaires à la réaction consciente.

cérébrale ; mais on peut formuler une autre objection et, dans le cas où la théorie James-Lange serait vraie, se demander si les chiens étudiés par Sherrington, ayant éprouvé au cours de leur expérience passée des émotions conditionnées périphériquement, n'éprouvaient pas, après leur opération, des émotions qui renaissaient cérébralement en dehors de leurs conditions périphériques normales. « Les voies de jonction furent coupées, écrit Lloyd Morgan, après que les effets viscéraux et moteurs eurent déterminé la genèse de l'émotion, dans l'hypothèse où l'émotion est ainsi engendrée. Par suite, bien qu'on ait supprimé de nouveaux apports sensitifs, on n'a pas supprimé les effets représentatifs des apports anciens. » SHERRINGTON qui rapporte cette objection y répond en rappelant qu'un des chiens observés a été privé des sensations en question quand il n'avait que neuf semaines (B, 266). Dans ces conditions, le dégoût qu'il a manifesté pour la viande de chien pouvait difficilement apparaître comme déjà ressenti, puisqu'il n'était jamais sorti de sa niche depuis sa naissance.

Malgré cette réponse et les expériences précédentes, SHERRINGTON s'est abstenu de formuler des conclusions décisives sur la théorie de Lange et de James ; et il a bien fait, car il reste encore, avec les muscles, la peau et les vaisseaux de la tête et du cou, assez d'éléments périphériques pour exprimer et conditionner une émotion ; toutefois, dans sa communication, il remarque que ses expériences « ne donnent pas de support aux théories de Lange, de James et de Sergi sur les émotions » (A, 402), et il a ajouté depuis (B, 265) : « Nous sommes repoussés vers cette vraisemblance que l'expression viscérale de l'émotion est postérieure à l'action cérébrale qui survient avec l'état psychique. » Encore cette conclusion paraîtra-t-elle excessive à beaucoup, de par le caractère incomplet des expérimentations que nous venons de rapporter. La physiologie expérimentale n'aboutit donc pas, avec Sherrington, à nous renseigner sur la nature de l'émotion, mais sa tentative n'en garde pas moins une importance considérable ; comme le disait BINET (A, 642), « ç'a été la première fois qu'un physiologiste s'est emparé d'un problème posé par

des psychologues et l'a étudié par la méthode qui lui est propre, la vivisection».

On ne peut quitter Sherrington sans rappeler, après les travaux de ce grand physiologiste, les tentatives intéressantes qui ont été faites par les Italiens PAGANO et GEMELLI pour apporter quelques lumières de plus dans le mécanisme physiologique de l'émotion qui en a grand besoin.

PAGANO a provoqué chez des animaux, par des injections parenchymateuses de curare dans le noyau caudé, des expressions émotionnelles. L'injection, poussée dans le tiers antérieur du noyau caudé, a provoqué la mimique de la peur, et dans le tiers postérieur la mimique de la colère. On a tiré de ces expériences des conclusions très diverses, et quelques physiologistes y ont voulu voir la preuve que l'émotion psychique pouvait se localiser dans le noyau caudé. Des expériences récentes de GEMELLI, contestées il est vrai par Pagano, semblent prêter matière à une interprétation différente. GEMELLI a apesthésié, comme Sherrington, deux chiens et un chat, puis il a, en outre, décérébré le chat suivant la méthode de Bechterew. Les deux chiens apesthésiés et le chat, apesthésié, lui-même, avant sa décérébration, n'ont présenté aucun changement dans leurs expressions mimiques émotives. C'est un résultat conforme aux résultats de Sherrington. D'autre part, le chat apesthésié et décérébré n'a présenté que des réactions émotives réflexes et automatiques, analogues à celles que Bechterew constatait après la simple décérébration.

Enfin, les excitations du noyau caudé chez les chiens apesthésiés, exécutées suivant les procédés de Pagano, ont provoqué les résultats observés par Pagano, mais les mêmes excitations n'ont rien donné en fait d'expressions émotionnelles chez le chat apesthésié et décérébré.

Il semble donc bien, jusqu'à preuve nouvelle, que le noyau caudé ne suffise pas pour donner naissance à une émotion, que le rôle de l'écorce soit indispensable, comme l'avait dit Bechterew, et que, d'autre part, les expériences de Sherrington reçoivent une confirmation de plus.

Ajoutons, pour en finir avec les tentatives de ce genre, que

deux physiologistes de Gand, DE SOMER et J.-F. HEYMANS, qui poursuivaient des expériences de pharmacodynamie, ont séparé du tronc des têtes de chiens, de lapins et de chats et les ont maintenues à l'état de survie pendant quelques heures, grâce à une circulation croisée préalablement établie avec d'autres animaux de même espèce. Il apparait bien, d'après leurs observations, que les émotions ont été encore ressenties et exprimées par la tête isolée du tronc et, comme le dit PIÉRON (297), cette apesthésie est autrement radicale que celle de Sherrington, encore que, pour des raisons analogues, elle ne soit ni complète ni par conséquent probante.

***

Tandis que l'expérimentation physiologique n'arrive pas à infirmer la théorie de Lange-James, l'observation psychologique et l'observation clinique permettent d'être plus négatifs, pour une partie des faits généralement invoqués. Nous pouvons, en effet, citer bien des cas où la théorie périphérique semble incapable de tout expliquer.

Il y a d'abord les émotions délicates, dont James ne s'est débarrassé qu'en affirmant, sans preuve, qu'elles se ramènent soit à des peines et à des plaisirs physiques, soit à des jugements, et qui, de par l'absence ou l'insignifiance des manifestations périphériques, apparaissent bien comme centrales.

Il y a surtout des joies pathologiques qui ne ressemblent ni aux joies excitées ni même aux joies calmes parce qu'elles sont complètement passives, joies des béats, joies des extatiques, et dont on peut tirer parti contre les conceptions périphérique de la joie.

Les sujets qui ont analysé ces joies sur eux-mêmes signalent souvent la catalepsie : « Dans le temps même du ravissement, dit SAINTE THÉRÈSE, le corps souvent est comme mort et dans une totale impuissance : il reste dans la position où il a été surpris, debout ou assis, les mains ouvertes ou fermées. » (254). Elle dit ailleurs (251), à propos du même état :

« Il m'arrive quelquefois de perdre presque complètement le pouls ; c'est du moins ce qu'assurent les sœurs qui m'approchent alors. »

JANET a constaté, avec plus de détails, sur une extatique, qu'un ralentissement de toutes les fonctions vitales accompagnait les manifestations psychiques de la joie. Les mouvements étaient nuls, la respiration plus faible, la circulation moins active, le corps immobilisé tout entier (230). Depuis lors, MIGNARD a étudié cliniquement certaines joies passives qu'il a été à même d'observer chez les idiots, les déments séniles, chez quelques paralytiques généraux et chez les béats d'asile. De cette étude, fort bien conduite, il a dégagé des conclusions intéressantes qui permettent de mieux poser le problème de la joie passive et qu'on peut résumer ainsi : « 1° Dans l'ordre psychique, la joie peut s'associer au ralentissement de toutes les fonctions mentales, intellectuelles, affectives ou actives et quelquefois avec l'inertie la plus complète ; 2° Dans l'ordre physique, la joie peut s'accompagner de tous les symptômes que l'on considère comme caractéristiques de la dépression, ralentissement de la respiration et du cœur, diminution de la pression artérielle, abaissement de la température, diminution des combustions. Enfin, d'une façon plus générale, la joie peut s'associer avec des états très marqués de cachexie et de démence, c'est-à-dire avec des états de déchéance physique et morale. »

MIGNARD nous paraît avoir donné une explication assez vraisemblable des joies qu'il a observées, lorsqu'il les présente comme liées — tout de même que les joies actives — à l'absence de l'inhibition et à la complète réalisation des tendances, « car il y a des tendances au repos comme il y a des tendances à l'action, et le sommeil est un besoin dont la réalisation ne laisse pas d'être agréable ». C'est l'ἡδονὴ καταστηματικὴ des épicuriens que la béatitude selon Mignard (244).

William JAMES, qui a bien vu toutes les difficultés que sa théorie soulève, n'a pas été sans se faire l'objection des joies extatiques, et il a cité aussi d'autres joies vraisemblablement plus riches et cependant peu caractérisées du point de vue

organique. « S'il existe vraiment, dit-il, une émotion purement spirituelle, je pencherais à la restreindre à cette sensation cérébrale d'abondance et d'aise, cette sensation d'activité de pensée qui ne rencontre pas d'obstacles ; je concéderais que, s'il y a des exemples d'émotions indépendantes, c'est dans ces transports spéculatifs qu'on pourrait les chercher. » (B, 122).

C'est toujours la même explication par la complète réalisation des tendances, mais c'est aussi la conception d'une cénesthésie centrale, qui va dans l'espèce contre la théorie strictement périphérique de l'émotion.

Sans doute, on peut supposer, dans les cas de ce genre, le caractère hallucinatoire de l'émotion, et William James n'a pas manqué de faire cette hypothèse (B, 78) pour s'expliquer l'exception que paraissent présenter les états d'extase par rapport à sa théorie, mais, tant qu'une hypothèse n'a d'autre objet que de défendre une opinion systématique, elle n'a que la valeur d'un expédient.

Et la question qui se pose pour la joie passive peut se poser pour la joie active elle-même où nous ne pouvons pas dire avec certitude qu'aucune cénesthésie cérébrale agréable ne s'associe à la conscience des états organiques. — Si nous suivions ici jusqu'au bout la théorie de Lange et de James, nous pourrions, à la rigueur, soutenir que la joie active se réduit à la conscience du tonus musculaire, des contractions légères et de toutes les réactions périphériques ; mais nous venons de voir que l'existence d'une cénesthésie cérébrale agréable est vraisemblable dans la joie passive, et nous devons reconnaître qu'abstraction faite de toute vue systématique, notre sens intime paraît bien distinguer, dans la joie active, entre la conscience de l'excitation organique et la conscience de cette cénesthésie cérébrale.

Les mêmes réserves sont à faire au sujet de la nature périphérique de la tristesse passive et de la tristesse active. La tristesse passive n'est-elle que la conscience de l'abattement ? C'est possible mais nous ne pouvons pas dire avec certitude qu'il n'y a aucune cénesthésie cérébrale pénible associée avec la conscience de la dépression organique. Nous pourrions être tentés, d'autre part, d'expliquer tout le contenu pénible de

la tristesse active par la conscience des réactions périphériques, qui seraient surtout représentées ici par des contractions musculaires, excessives et épuisantes ; mais nous ne pouvons pas oublier ces cas bien connus de stupeur mélancolique, où la peine morale coexiste avec l'immobilité de la face et des membres, et du moment que cette souffrance est possible sans réactions périphériques marquées, nous pouvons, semble-t-il, admettre des cénesthésies cérébrales pénibles, distinctes de la conscience des réactions périphériques, comme nous avons admis des plaisirs cérébraux de même nature. C'est pourquoi nous pensons que, dans la tristesse active, une cénesthésie cérébrale pénible peut s'associer à la conscience des contractions musculaires, de la dyspnée, des larmes et des cris.

La question est, il est vrai, de savoir si un cerveau séparé du corps et maintenu en vie, par un artifice inconcevable, serait encore capable de plaisir et de peine. Contre cette supposition, nous avons vu que les physiologistes font valoir l'absence de sensibilité consciente pendant les excitations électriques ou traumatiques du cerveau ; mais il y a loin des excitations de ce genre, brutales et non spécifiques, à l'excitation fonctionnelle, et nous pouvons, sans contradiction physiologique, postuler ici la cénesthésie du cerveau.

En somme, si les expériences célèbres de Sherrington ne sont pas probantes, l'existence des joies passives et des stupeurs douloureuses l'est davantage et, dans l'analyse des formes différentes de la tristesse et de la joie, il semble que la conception d'un sentiment cérébral de plaisir ou de déplaisir puisse se maintenir en présence des conceptions physiologiques courantes de l'insensibilité cérébrale.

Nous penchons donc pour admettre l'existence d'états cérébraux de plaisir et de peine qui ne relèveraient pas d'une explication périphérique et qui, dans la mesure où ils se présentent isolément, sans être accompagnés d'aucune autre réaction émotionnelle, correspondent plutôt à des formes plus ou moins intenses de l'agréable ou du désagréable qu'à des émotions véritables ; mais si les variations de la cénesthésie cérébrale expliquent ces plaisirs et ces déplaisirs, elles n'expli-

quent pas certainement toute la tristesse et toute la joie.

Il y a, en effet, dans ces deux émotions et dans leurs différentes formes, un ensemble de sensations périphériques, musculaires, respiratoires, circulatoires, thermiques, etc., dont le rôle n'est pas contestable, ainsi que l'ont très bien vu Lange et W. James.

Dans la colère et la peur, on pourrait, à notre avis, distinguer de même, sinon par l'expérimentation et l'observation clinique, du moins par l'observation interne et par analogie, des états cérébraux agréables, mixtes ou pénibles, liés à l'excitation violente de la colère ou à la dépression de la peur, qui constitueraient l'élément affectif central de l'émotion, auquel s'ajouteraient, suivant les cas, les sensations périphériques correspondant à la paralysie, à l'agitation, à l'affolement musculaires, à l'accélération ou à l'arrêt des fonctions vitales, à l'agression, à la fuite, etc., etc.

Mais, tout en faisant ainsi à la théorie Lange-James une large part dans l'analyse du contenu de l'émotion, nous pensons que cette théorie gagnerait en précision à faire une distinction qui atténuerait le vague où Lange et même W. James l'ont laissée en ce qui concerne la valeur affective des sensations périphériques. En fait, les sensations périphériques se présentent en général avec un double caractère sensitif et affectif; c'est-à-dire qu'elles nous renseignent plus ou moins bien sur nos variations musculaires, viscérales, respiratoires, cardiaques, etc., et qu'elles sont en même temps agréables, désagréables ou même douloureuses, au sens physique du mot, quand les contractions musculaires sont assez fortes pour exercer une action mécanique sur les terminaisons libres. Nous sentons, dans la tristesse, le froid de nos extrémités, les frissons de notre peau, la lourdeur ou les contractions excessives de nos muscles, et ces sensations sont désagréables ; nous sentons, dans la joie, l'accélération de notre cœur, la chaleur de notre peau, le tonus de nos muscles, et ces sensations sont agréables ; de même pour les sensations de la peur qui sont désagréables et pour les sensations de la colère qui sont mixtes.

Si l'on veut bien admettre que la plupart des sensations orga-

niques qui participent à une émotion, y apportent de même non seulement leur contenu affectif mais leur contenu sensitif, on pourra distinguer, dans la plupart des émotions :

1° Des éléments affectifs, agréables ou désagréables, qui paraissent bien être d'origine cérébrale ;

2° Des éléments affectifs qui sont liés aux sensations organiques ;

3° Des éléments sensitifs, constitués par des sensations organiques, viscérales, articulaires, musculaires, etc., etc.

Les éléments affectifs, agréables ou pénibles, associés aux éléments sensitifs, sont toujours comme eux d'origine périphérique, contrairement aux éléments affectifs, agréables ou pénibles, d'origine cérébrale.

Il va de soi, par ailleurs, que, suivant la prédominance des éléments périphériques ou des éléments cérébraux, on a affaire, pour une même espèce d'émotions, à des variétés très différentes et que ces variétés sont reliées par de nombreuses formes de transition.

On voit que, tout en faisant place à la théorie Lange-James dans le difficile problème de la nature de l'émotion, nous nous efforçons d'apporter à cette théorie des précisions qui la rendent plus complexe et plus souple, et que nous sommes finalement assez loin des formules paradoxales et simplistes par lesquelles W. James a voulu frapper l'opinion.

Est-il nécessaire, en terminant ce long chapitre, de constater que la plupart des problèmes qui y ont été posés ne sont pas, en l'état actuel de nos connaissances, susceptibles d'être résolus complètement ou même d'être résolus du tout ? Qu'il s'agisse des conditions psychologiques ou biologiques de la mimique, du mécanisme psychologique et cérébral des émotions, de leurs centres, de leur nature, nous avons toujours abouti à des solutions incomplètes.

Concluons que, dans cette partie de la psychologie où tant de faits nous échappent encore, la plus grande erreur qu'on puisse commettre, en présentant une théorie de l'émotion, serait de considérer cette théorie comme suffisamment explicative.

BIBLIOGRAPHIE

BECHTEREW. A. *Sur les mouvements d'expression.* Wratsch, 1883.
— B. *Les fonctions des couches optiques.* Wiestnik klin. i srad. psych., 1885.
— C. *Le rôle de la couche optique d'après des faits expérimentaux et pathologiques.* Virchows Arch., vol. CX, 1887.
— D. *Le rire et le pleurer incoercibles dans les affections cérébrales.* Arch. f. Psych., vol. XXVI, 1894, p. 791.
— E. *Les voies de conduction du cerveau et de la moelle.* Trad. française par C. Bonne. 836 p., in-8°. Lyon et Paris, A. Storch et O. Doin, 1900.

BELL (Charles). *Essays on anatomy of expression.* 4e éd., London, Murray, 1847.

BINET. A. *Comptes rendus.* Année Psychologique. 1901.
— B. *Qu'est-ce qu'une émotion ? Qu'est-ce qu'un acte intellectuel ?* Année Psych., 1911, p. 1-47.

BINET et COURTIER. *Influence de la vie émotionnelle sur le cœur, la respiration et la circulation capillaire.* Année Psych., 1897, p. 65-126.

BINET et VASCHIDE. *Influence de travail intellectuel, des émotions et du travail physique sur la pression du sang.* Année psychologique, 1897, p. 127-183.

BLONDEL. *La conscience morbide.* Paris, Alcan, 1914.

BŒHM et HOFFMANN. *Beiträge zur Kenntniss des Kohlenhydrat stoffwechsels.* Arch. f. experiment. Pathologie und Pharmakologie, VIII, 1878, p. 271-308.

CANNON. A. *The interrelations of emotions as suggested by recent physiological researches.* The American Journal of Psychology, 1914.
— B. *Bodily changes in pain, hunger, fear and rage. An account of recent researches into the functions of emotional excitement.* New York a. London, Appleton, 1918.

CANNON et HOSKINS. *The effects of asphyxia, hyperpnoea and sensory stimulations on adrenal secretion.* Amer. Journal of Physiology, XXIX, 1911, p. 274-279.

CANNON et NICE. *The effect of adrenal secretion on muscular fatigue.* Amer. J. of Physiology. XXXII, 1913, p. 44-60.

CANNON et DE LA PAZ. *Emotional stimulation of adrenal secretion.* Amer. Journal of Physiology, XXVIII, 1911, p. 64-70.

CANNON, SHOHL et WRIGHT. *Emotional glycosuria.* Amer. J. of Physiology, XXIX, 1911, p. 280-287.

CUYER. *La mimique.* Paris, Doin, 1902.

DARWIN. *L'expression des émotions.* Trad. Pozzi et Benoit, Paris, Reinwald, 1877.

DELAGE. *Constitution des idées et base physiologique des processus psychiques.* R. phil., 1915, II, p. 289.

DESCARTES. *Les Passions de l'Ame.* Paris, de Sercy, 1650.

DROMARD. *La mimique chez les aliénés.* Paris, Alcan, 1909.

DUMAS. A. *La tristesse et la joie.* Paris, Alcan, 1900.

— B. *Le sourire.* Paris, Alcan, 1906.

— C. *Les conditions biologiques du remords.* Rev. Philos., 1906, II, 337.

DUMAS et MALLOIZEL. *De l'expression polyglandulaire des émotions.* Journal de Psychologie, 1910, p. 63-66.

DUMONT (Léon). *Théorie scientifique de la sensibilité.* Paris, Alcan, 1890.

DUPRÉ. *Psychopathies organiques*, in *Traité de pathologie mentale* de G. BALLET. Paris, O. Doin, 1903.

DUSSER DE BARENNE. *Fonctions du système nerveux central.* Arch. néerlandaises de Physiologie, décembre 1919.

ELLIOT. A. *The action of adrenalin.* Journal of Physiology, XXXII, 1905, p. 401-467.

— B. *The control of the suprarenal glands by the splanchnic nerves.* Journal of Physiology, XLIV, 1912, p. 409.

FRANÇOIS-FRANCK. *Critique de la théorie dite physiologique de l'émotion.* Congrès de médecine, Paris, 1900, in Bulletin Ac. de Médecine, 14 août 1900.

FRAPPA (José). *Les expressions de la physionomie humaine.* Paris, Librairie générale des Arts décoratifs, Ch. Schmid, édit., 1902.

GEMELLI. A. *La dotrina somatica delle emozioni.* Riv. di Filos. neoscolastica, 1909.

— B. *La teoria somatica delle emozioni.* 1 vol., 1909.

GLEY. A. *Traité de physiologie.* 5e éd., Paris, Baillière, 1920.

— B. *Quatre leçons sur les sécrétions internes.* Paris, Baillière, 1920.

HALLION. *De l'émotion. Problèmes Physiologiques.* Rev. Neurol., 1909, II, p. 1560.

HERBART. *Psychologie als Wissenschaft*, 2 Theil, 104 und 103.

IRONS (W.). *La nature de l'émotion.* Philosophical Review, janvier et septembre 1897.

JAMES. A. *Principles of Psychology.* London, Macmillan, 1892.

— B. *La théorie de l'émotion.* Trad. G. Dumas, Paris, Alcan, 1902.

JANET (Pierre). *Une extatique.* Bulletin de l'Institut Psychol. international, 1901.

KÜLPE. A. *Pour la psychologie des sentiments.* Congrès de Genève, 1909, et Journal de Psychologie, janvier 1910, p. 1-13.

— B. *Grundriss der Psychologie*, Leipzig, Engelmann, 1893.

LANDOIS. *Traité de physiologie.* Trad. Moquin-Tandon. Paris, Reinwald, 1892.

LANGE. *Les émotions.* Trad. G. Dumas, Paris, Alcan, 1894.

LAPICQUE (Louis). *Essai d'une nouvelle théorie physiologique de l'émotion.* Journ. de Psychologie, 1911, p. 1-8.

LAPICQUE (Marcelle) et VEIL (Catherine). *Vitesses musculaires mesurées par la chronaxie dans les différentes cavités du cœur et les faisceaux de passage.* C. R. Acad. Sc., 24 juillet 1916.

LEHMANN. A. *Die Hauptgesetze des Gefühlsleben.* Leipzig, Reisland, 1892.

— B. *Die körperlichen Aeusserungen psychischer Zustände.* Leipzig, Reisland, 1899.

LIPPS. *Bemerkungen zur Theorie der Gefühle.* Vierteljahrsschr. f. wiss. Philos., XIII, p. 160.

MANTEGAZZA. *Physionomie et mimique.* Paris, Alcan, 1883.

MEYNERT. A. *Klinische Vorlesungen über Psychiatrie.* Wien, Braumüller, 1890.

— B. *Psychiatrie. Klinik d. Erkrankungen d. Vorderhirns.* Wien, Braumüller, 1884.

MIGNARD. *La joie passive.* Paris, Alcan, 1909.

MOSSO. *La peur.* Paris, Alcan, 1886.

NAHLOWSKY. *Das Gefühlsleben.* Leipzig, L. Pernitsch, 1862.

OLIVER et SCHÆFER. *The physiological effects of extracts of the suprarenal capsules.* Journal of Physiology, XVIII, 1895, p. 230-276.

PAGANO. A. *Le funzioni del nucleo caudato.* Rivist. d. Pat. nerv. e mentale, XI, juillet 1906.

— B. *Les fonctions du noyau caudé.* Arch. italiennes de biologie, 1906, t. XLVI.

— C. *O mecanismo fisiologico delle emozioni.* Rivist. d. Pat. nerv. e mentale, nov. 1912.

PERCIN. *Le combat.* Paris, Alcan, 1912.

PIDERIT. *La mimique et la physiognomonie.* Paris, Alcan, 1888.

PIÉRON. *La théorie des émotions et les données actuelles de la physiologie.* Journal de Psych., 1907, p. 438-451.

REVAULT D'ALLONNES. *Les inclinations.* Paris, Alcan, 1907.

REHWOLDT (Friedrich). *Ueber respiratorische Affektsymptome.* Psychologische Studien, VII, 3, 1911, p. 141-195.

RIBOT. A. *La psychologie des sentiments.* Paris, Alcan, 1906.

— B. *Problèmes de psychologie affective.* Paris, Alcan, 1910.

SERGI. A. *Ueber den Sitz und die physische Grunlage der Affekte.* Zeit. f. Psychologie, XIV, 1897, p. 91-100.

— B. *Les émotions.* Paris, Doin, 1902.

SHERRINGTON. A. *Exper. on the value of vascular and visceral factors for the genesis of emotions.* Proc. Roy. Soc. London, 1900, T. LXVI.

— B. *The integrative action of the nervous system.* London, Constable, 1908.

SIKORSKI. *La mentalité morbide au point de vue psychologique.* In *Traité international de psychologie pathologique.* Paris, Alcan, 1912.

SOLLIER. *Le mécanisme des émotions.* Paris, Alcan, 1905.

SOMMER (DE) et J.-F. HEYMANS. *Méthode pour conserver à l'état de survie la tête des animaux mammifères.* Journal de Physiologie, XIV, 6, 1912.

SPENCER. *Principes de Psychologie*, trad. Ribot-Espinas. Paris, Alcan, nouv. éd., 1898.

STEWART et ROGOFF. *The spontaneous liberations of epinephrin from the adrenals.* Journal of Pharmacol. and exper. Therap., septembre 1916, VII, p. 479-524.

THÉRÈSE (Sainte). *Œuvres complètes.* Trad. nouv., Paris, Rétaux, 1907.

TOURNADE. *Existe-t-il une adrénalinémie physiologique ?* C. R. Soc. de Biologie, février, avril, mai 1922.

VEIL (Catherine). *Excitabilité et conductibilité dans le cœur.* Thèse de la Faculté des Sciences de Paris, 1919.

WUNDT. A. *Bemerkungen zur Theorie der Gefühle.* Philosoph. Studien, XV, 1900, p. 149-182.

— B. *Grundzüge der physiologischen Psychologie.* 5e éd., 3 vol. Leipzig, Engelmann, 1902.

CHAPITRE III

LE RIRE ET LES LARMES

(G. Dumas)

Nous ne pouvons, dans un traité de psychologie, passer en revue toutes les expressions particulières de l'émotion, et nous avons dû nous borner, dans le chapitre précédent, à des généralités ou à des schématisations très simples ; il y a cependant deux expressions spéciales, l'une motrice et l'autre sécrétoire, le rire et les larmes, auxquelles nous croyons devoir consacrer quelques pages, ne fût-ce que pour montrer le fonctionnement de quelques-unes des lois invoquées plus haut et les difficultés que présente, dans les deux cas, une explication complète.

I

LE RIRE

Le problème du rire, que l'on confond trop souvent avec le problème du comique, contient au moins cinq problèmes différents entre lesquels la connexité est manifeste, mais qu'on est bien obligé de séparer par l'analyse si l'on veut y voir clair et serrer de près les solutions possibles.

On peut se demander, par exemple, quel est le mécanisme anatomo-physiologique du rire et, dans ce cas, on pose une question de simple physiologie.

On peut étudier le rire en tant que manifestation de la joie, de l'euphorie, de toutes les excitations agréables, que l'origine

en soit morale comme une heureuse nouvelle ou physique comme un bon repas ; dans ce cas on fait de la psychologie affective très générale.

On peut encore — et c'est ce que font en général les philosophes — se demander pourquoi certains rapports perçus par l'esprit entre les idées sont susceptibles de nous faire rire, et l'on aboutit dans ce cas à des théories plus ou moins ingénieuses du plaisant et du comique.

On peut considérer un autre problème, le plus embarrassant de tous, et rechercher, non pas pourquoi certains rapports sont comiques, mais par quel mécanisme psycho-physiologique l'expression et l'émotion du rire résultent de la perception intellectuelle de certains rapports.

Enfin, on peut étudier le rire comme un langage social dont il convient de chercher le sens et l'origine.

Et cela fait bien cinq problèmes qui se posent à propos du rire, et sur la solution desquels nous sommes très inégalement renseignés.

1. — *Mécanisme anatomo-physiologique du rire.*

On peut distinguer, dans le rire, un mécanisme facial, un mécanisme respiratoire, un mécanisme phonétique et même un mécanisme global lorsque l'expression du rire se généralise et s'étend au corps tout entier.

Le mécanisme facial n'est que l'exagération d'une expression que nous avons longuement analysée ailleurs (A, 14), celle du sourire. Cette expression consiste dans une contraction synergique d'une quinzaine de muscles du visage dont les plus importants sont : le frontal, l'orbiculaire des paupières, le transverse du nez, l'élévateur de l'aile du nez et de la lèvre supérieure, le petit zygomatique, le grand zygomatique et le rieur. Tous ces muscles étant plus ou moins congénères, la contraction des uns facilite celle des autres, et leur contraction globale provoque des modifications très caractéristiques du visage comme l'ascension des joues, la rétraction des commissures labiales en haut et en arrière, la diminution apparente du globe

oculaire, la formation du sillon naso-labial, la formation de la patte d'oie, etc.

Il faut joindre à ces contractions l'effusion des larmes qui se produit dans les rires intenses et prolongés et qu'on rencontre, suivant Darwin, chez toutes les races humaines.

Le mécanisme respiratoire du rire n'est pas toujours décrit exactement. Comme le remarque très justement RAULIN (63), on lit dans beaucoup d'ouvrages modernes (Bell, Brissaud, Lévêque, Stanley Hall, Darwin) que la respiration saccadée du rire résulte des mouvements convulsifs du diaphragme. Or il est établi que le diaphragme ne joue, dans le rire, qu'un rôle bien secondaire et très accidentel ; ce qui produit la respiration saccadée du rire, ce sont les convulsions des muscles expirateurs (intercostaux internes) qui s'opposent à la dilatation de la poitrine et, faisant échec au diaphragme, provoquent l'étouffement (on étouffe de rire, ou crève de rire).

Le mécanisme phonetique consiste tout entier dans ce fait que, pendant les contractions expiratoires, les bords de la glotte se rapprochent et que les lèvres glottiques donnent, par leurs vibrations, des sons graves ou aigus proportionnels à leur contraction et à leur longueur.

Enfin, quand les mouvements du rire se généralisent, on observe des oscillations de la colonne vertébrale sur le bassin, des agitations désordonnées des bras et des jambes, des balancements, des trépignements, toute une activité diffuse dans les muscles qui dépendent de la volonté, et même des contractions spasmodiques des muscles qui gouvernent les réservoirs.

SPENCER voudrait que l'excitation musculaire du rire obéît, dans ses manifestations et dans sa distribution, à la loi qu'il a formulée pour la décharge diffuse émotionnelle et qu'elle se répandît dans le sens de la moindre résistance musculaire, en provoquant des mouvements proportionnels à son intensité. « Une contraction légère des muscles de la face implique, dit-il (B, II, 367), l'existence d'une onde faible de sentiment agréable ; que le plaisir augmente, le sourire se dessine, et s'il continue à croître, la bouche s'entr'ouvre, les muscles du larynx et des cordes vocales se contractent et, les muscles

relativement étendus qui gouvernent la respiration étant mis en jeu, le rire apparaît. Si l'excitation croît encore, le même ordre général est suivi : les mouvements de la tête et ceux des mains qui sont facilement exécutés viennent après ceux des jambes et du tronc qui demandent plus de force. » Il n'est pas sans intérêt de remarquer que BRISSAUD (452-3), quand il a décrit la progression de l'accès de rire, a suivi dans ses grands traits la description de Spencer, en acceptant implicitement la même loi ; mais on ne saurait, sans erreur ou sans déformation systématique des faits, vouloir vérifier cette loi dans tous les détails de l'expression du rire, et nous devons nous contenter d'une vérification très générale.

Le rire se présente tantôt sous une forme atténuée où l'on ne constate que des manifestations faciales, tantôt sous une forme plus marquée, avec des manifestations vocales ou respiratoires, tantôt sous forme d'accès franc où on retrouve toutes les manifestations déjà signalées. Il y a alors une période d'aura, sorte d'avertissement sensitif, vaso-moteur ou moteur qui précède le rire, une période d'état, celle-là même que nous venons de décrire, et une période de résolution, caractérisée par la dyspnée, l'épuisement, la fatigue ; ce sont ces périodes qui ont permis à RAULIN (27) de rapprocher, très superficiellement d'ailleurs, l'accès de rire de l'accès d'épilepsie.

Depuis les travaux de Bechterew et de Brissaud, nous sommes assez bien renseignés sur les centres du rire et même sur le mécanisme intracérébral de cette émotion.

Les centres réflexes du rire sont situés, comme les centres réflexes du pleurer, dans les couches optiques. C'est sur ces centres que doivent retentir les excitations parties de l'écorce (dans les cas de comique par exemple) pour produire un déclenchement moteur que les excitations volontaires directes ne peuvent imiter que de très loin, lorsqu'elles se portent sur les muscles de la mimique par le faisceau géniculé. Plus encore que les autres centres émotionnels de la même région, ces centres réflexes du rire et du pleurer peuvent présenter des symptômes d'excitation par défaut d'inhibition de l'écorce.

On voit en effet des crises de rire (comme des crises de

pleurs) se déclencher sans aucune cause appréciable, et souvent d'une façon presque continue, dès que les excitations inhibitrices de l'écorce sont affaiblies ou supprimées.

BECHTEREW, qui a le premier attiré l'attention sur ces crises, les a décrites et étudiées sous le nom de *crises de rire et de pleurs spasmodiques*. Elles se produisent dans divers cas de lésions cérébrales d'évolution post-hémiplégique, plus spécialement dans l'hémiplégie bilatérale ou paralysie pseudo-bulbaire.

Il faut distinguer ces crises des crises d'émotivité, de tristesse, d'excitation de certains malades. Elles ne sont pas provoquées par des idées gaies ou tristes ; elles ne témoignent en aucune manière d'une exubérence émotionnelle.

On peut faire et on a fait plusieurs hypothèses sur le mécanisme et le siège de l'inhibition par laquelle l'écorce arrête l'action des centres réflexes du rire et aussi des centres réflexes du pleurer.

Bechterew estime que l'action d'arrêt s'exerce par des fibres cortico-thalamiques; Oppenheim suppose des fibres cortico-bulbaires qui brideraient l'action motrice des noyaux de la protubérance et du bulbe. BRISSAUD admet des fibres allant soit à la couche optique, soit à la substance grise du bulbe, (A, I, 446; II, 308-314), mais la multiplicité de ces hypothèses suffit pour en dénoncer l'inconsistance.

Enfin il semblerait résulter des travaux plus récents de CONSTANTINI que les centres réflexes du rire et du pleurer dussent être localisés non seulement dans la couche optique mais dans la région opto-striée.

2. — *Le rire de la joie.*

Quelle est l'origine de l'excitation qui se manifeste dans le rire ? On ne peut répondre à cette question sans faire d'abord une distinction, trop souvent négligée, entre le rire qui traduit l'excitation générale du plaisir et le rire qui traduit le plaisir du comique.

On peut rire en effet sans éprouver le sentiment du comique et tout simplement parce qu'on éprouve une excitation

agréable ; on rit par exemple au cours d'une joie ; et, dans ce cas, le rire a la même signification que les cris, les paroles et tous les mouvements par lesquels le système nerveux se décharge ; on rit, d'autres fois, sous l'influence de l'excitation qui se produit dans le cerveau quand on perçoit un de ces rapports imprévus qui sont à l'origine du sentiment du comique, et, dans ce cas, le rire prend une signification très distincte de la signification précédente. Il y a donc au moins deux espèces de rires ou plutôt un genre et une espèce que, faute de terminologie plus précise, on peut appeler le rire du plaisir et le rire du comique ; physiologiquement ils sont les mêmes, mais psychologiquement ils paraissent venir de deux sources assez différentes que nous avons à distinguer

Le rire de la joie et du plaisir ne traduit pas d'ailleurs toutes les joies et tous les plaisirs mais seulement certaines joies et certains plaisirs et encore dans certaines conditions déterminées.

D'une façon générale, on peut dire, avec J. Sully (65) et après Darwin (214), que le rire de la joie est l'expression générale et simple de la bonne humeur.

Il est indispensable, pour que cette bonne humeur engendre le rire, qu'elle soit intense et qu'elle tranche d'une façon marquée sur le ton affectif ordinaire de la vie, telle la bonne humeur qu'on éprouve après manger et après boire ; c'est la bonne humeur des dieux d'Homère après leurs festins.

Dans l'enfance et la jeunesse, où la bonne humeur est presque chronique, le rire se manifeste sans cesse, à propos de tout et de rien.

Deux causes paraissent favoriser particulièrement, chez les adultes, et à plus forte raison chez les enfants, la production du rire de joie et de bonne humeur.

La première, c'est la suppression d'une contrainte extérieure qui a pesé sur eux pendant un temps plus ou moins long. « La joie folle et exubérante des enfants quand ils se précipitent hors de l'école, pourvu qu'ils aient en réserve le fonds de vigueur et d'ardeur nécessaires, est, pour ainsi dire, l'exemple

typique de cette sorte de rire. » (J. SULLY, 66). — Chez les adultes, les rires de ce genre ne sont pas rares après une soirée de contrainte et d'ennui, une conférence sans intérêt, débitée sur un ton monotone, une visite de deuil, un long repos forcé, etc., etc., et, dans tous les cas de ce genre, l'excitation subite et joyeuse d'où jaillit le rire a toutes les apparences d'un phénomène réactionnel.

Mais, comme le remarque encore J. SULLY (66), « la rapide augmentation de joie peut aussi se produire d'une autre façon, par la transformation soudaine du monde autour de nous, par l'arrivée d'un bien inattendu qui est en même temps assez considérable pour nous inspirer un vif sentiment de bonheur. Chez les enfants et les sauvages, la vue d'un joli jouet, d'un colifichet nouveau, suffit quelquefois à produire cet effet. Nous autres vieilles gens nous avons, pour la plupart, perdu la faculté d'accueillir les choses délicieuses avec cette joie ingénue et franche où n'entre aucune pensée de leur signification ou de leur utilité. Pourtant, nous sommes encore capables de saluer l'arrivée inattendue de nos amis avec une joie qui tient de la simplicité et de la franchise de celle des enfants. »

Bonne humeur surélevée, suppression de contrainte, telles sont les causes les plus ordinaires du rire de joie ; il est presque inutile d'ajouter que la liberté soudaine, comme l'arrivée subite d'un bien, sont inefficaces et que la bonne humeur elle-même disparaît, si les circonstances exigent une émotion plus forte et plus adaptée, cette émotion fût-elle agréable. Par exemple, la joie de revoir un être cher qu'on croyait perdu ne se traduit pas par le rire.

Nous rangerons dans cette même catégorie le rire du plaisir qui peut se produire chez l'homme à la suite d'excitations très diverses. Les excitations peuvent être périphériques, comme le chatouillement par exemple, qui provoque d'autant plus le rire qu'il est moins prévu, à tel point que la menace brusque et variée suffit souvent à elle seule pour faire rire.

Les excitations peuvent être centrales comme celles qui sont apportées au cerveau par l'opium, le protoxyde d'azote, le hachich, l'alcool à petites doses, le champagne, l'acide car-

bonique, le kawa, le maté et tous les toxiques que l'on a qualifiés d'exhilarants.

D'autres excitations centrales peuvent prendre naissance dans certains états pathologiques du cerveau ; c'est ce qui arrive dans le rire qui accompagne parfois les encéphalites, les débuts aigus des pyrexies, les formes excitées de la paralysie générale, les phases maniaques de la psychose périodique, etc., etc.

Enfin il n'est pas sans intérêt de rappeler que le rire du plaisir et de la joie n'est pas particulier à l'espèce humaine, en dépit d'un dicton célèbre qui n'est vrai que pour le rire du comique. C'est ainsi que DARWIN rapporte des observations de rire constaté chez des singes à la suite de chatouillement, de caresses ou de joies subites (143 sqq). Nous sommes donc en présence d'une association sensitivo-motrice particulière à deux espèces animales et provoquée chez l'une et chez l'autre par les mêmes causes. De sa manifestation la plus simple jusqu'à la plus complexe, cette association sensitivo-motrice est réflexe, et, bien que l'excitation puisse avoir une origine corticale comme dans le cas de surprise agréable, par exemple, c'est toujours par l'intermédiaire des centres mésocéphaliques de l'expression, la région opto-striée, qu'elle doit passer pour provoquer le rire.

3. — *Le rire du comique.*

Mais c'est un fait que cette excitation d'un caractère si général peut se produire quand nous percevons un rapport qui nous paraît comique, et c'est ainsi que le comique fait partie des causes provocatrices du rire. En quoi consiste le comique ?

Sur ce point il y a division parmi les psychologues et nous ne pouvons que résumer brièvement les principales opinions.

Théories morales.

Il y a des théories morales comme celle de la dégradation, esquissée par ARISTOTE et développée par HOBBES

(IX, 13) qui attribue le rire « au sentiment soudain de triomphe qui naît de la conception subite de quelque supériorité en nous, par comparaison avec l'infériorité d'autrui ou avec notre infériorité antérieure ». L'explication contient une part de vérité, car notre rire signifie souvent en effet que nous ne serions pas capables de telle bévue ou de telle maladresse; mais que de fois nous rions sans avoir aucun sentiment de supériorité, en entendant par exemple un calembour ! que de fois nous avons le sentiment de notre supériorité par rapport à autrui sans éprouver d'autre sentiment que la sympathie ou la pitié; et que de fois enfin nous rions d'un objet où l'humanité a mis sa marque, mais qui n'est pas une personne (style, formule, costume, coutume, etc.).

Bain a repris la théorie de Hobbes, en la perfectionnant, lorsqu'il a écrit que la cause du comique est « la dégradation de quelque personne ou de quelque intérêt possédant une certaine dignité, dans des circonstances n'exigeant pas d'émotion plus forte (249). Comme le remarque J. Sully (113), cette formule a pour objet manifeste de mettre la définition de Hobbes à l'abri de la critique, puisqu'il n'est plus question de notre supériorité, qu'à la dégradation des personnes Bain adjoint la dégradation des choses parmi les causes du comique, et qu'il exige des conditions limitatives comme l'absence d'émotions plus fortes. Avec ces restrictions, la formule convient à merveille à certains faits (un chien dans une église, la noce crottée, un couac de chanteur, un ronflement au prêche, un éternuement dans une déclaration d'amour). Il est donc vrai que la dégradation nous fait rire quand elle n'éveille pas d'émotion plus forte, mais nous rions souvent, d'autre part, sans avoir perçu un rapport de dégradation.

On pose quelquefois aux enfants cette question saugrenue : quel est l'animal qui nourrit sa voiture ? Il s'agit de la chèvre qui nourrit son *cabri au lait*... En admettant que ce jeu de mots soit risible, est-il possible de dire qu'il dégrade quelqu'un ou quelque chose : le cabri, la chèvre ou le cabriolet ? « Que ce poulet est maigre ! » disait l'auteur dramatique D. à un maître d'hôtel qui le servait. « Monsieur,

il arrive du Mans », fait le maître d'hôtel en se rengorgeant ! « Alors il est venu à pied », répond D. Ici encore, est-il possible de parler sans exagération de la dégradation du poulet obligé de voyager sur les grandes routes comme un piéton, ou de la dégradation du maître d'hôtel qui reçoit cette réponse ? Et dans les drôleries, dans les bons mots, lorsqu'ils ne sont dirigés contre personne, dans les calembredaines, dans les calembours, trouvera-t-on toujours la dégradation dont on a besoin pour expliquer le rire ? Il est permis d'en douter.

Théories intellectualistes.

Il existe, d'autre part, des théories intellectualistes du comique qui font naître le rire des contradictions contenues dans les jugements dont une idée ou un fait peuvent être l'objet.

On peut rattacher, croyons-nous, aux théories de ce genre, les explications de KANT, de SCHOPENHAUER, de Léon DUMONT et de MÉLINAND.

Pour KANT, le contraste qui produit le rire est moins dans l'objet lui-même que dans les deux attitudes quasi simultanées et toujours contradictoires de l'esprit. D'après lui, le rire peut être défini par la résolution soudaine d'une attente en rien. Quelques cas de risible rentrent sans difficulté dans cette définition, même si on garde au terme d'attente son sens précis. Le clown qui s'élance comme pour franchir un cheval d'un bond et qui s'arrête soudain devant l'animal pour chasser d'une chiquenaude sur la croupe un grain de poussière imaginaire, provoque un rire qui rentre très exactement dans l'explication de Kant.

Et si, d'autre part, on prend le terme d'attente dans le sens très général d'adaptation à la vie et à la logique probable des événements, il semble bien, comme le remarque James SULLY, que la surprise qui déroute cette attente et la déconcerte rentre parmi les antécédents du rire quand elle ne s'accompagne pas d'émotions plus fortes. C'est ainsi que l'imprévu dans la tenue, le langage, les faits, peut être une source du rire.

Mais tout ce qui est imprévu ne fait pas rire, et c'est la preuve manifeste que, si la surprise est une cause du rire,

elle ne l'est que sous certaines conditions de forme et de qualité qu'il est indispensable d'indiquer. Nous allons d'ailleurs reprendre tout à l'heure cette explication sous une forme affective et avec plus de précision.

Pour SCHOPENHAUER, l'origine du rire est toujours dans ce qu'il appelle la subsomption paradoxale et conséquemment inattendue d'un objet sous un concept hétérogène, et le phénomène du rire révèle toujours la perception subite d'un désaccord entre un tel concept et l'objet réel qu'il sert à représenter, c'est-à-dire entre l'abstrait et l'intuitif. Plus ce désaccord paraîtra frappant à la personne qui rit, plus vif sera son rire (III, VIII, 225).

Dans tous les cas où nous rions, nous opposons donc le réel à une conception qui, à certains égards, pourrait le faire comprendre, mais avec laquelle ce réel est, à d'autres égards, en désaccord. « Par conséquent, dit SCHOPENHAUER (III, VIII, 230), l'esprit consiste uniquement dans la facilité à trouver, pour tout objet, un concept où il puisse entrer, mais qui, en réalité, désigne des objets absolument différents. » Un singe est comique parce que, sous le rapport des mouvements et de l'expression, il nous rappelle un homme et s'en distingue par ses caractères essentiels. Lorsque Grosclaude s'indignait, à propos de la guenon syphilisée par Metchnikof, de voir souiller et sacrifier de la sorte un être inoffensif,

Que la Grèce eût jeté sur l'autel de Diane

le comique de la citation s'explique, de la même manière, par ce fait que la guenon jetée sur l'autel de Diane évoque, tout en différant d'eux par ses traits essentiels, les souvenirs des sacrifices antiques, des graves tragédies de Racine et d'Euripide, de l'emphase de Rolla, etc.

Toutes les parodies, toutes les caricatures se laissent facilement ramener à cette théorie que Schopenhauer ne manque pas de leur appliquer. Mais, dans la plupart des exemples qu'il cite, comme dans ceux qui précèdent, on peut facilement constater que, si l'intuition actuelle, rapprochée du concept général, produit le rire, c'est que le concept la dépasse en importance, en noblesse, en dignité et, par conséquent, parce

qu'il y a dégradation dans l'intuition. Nous retombons ainsi sur une théorie déjà discutée et, dans les cas nombreux où l'idée d'une dégradation n'est pas manifeste, n'est-ce pas l'imprévu, l'inattendu, l'incohérent qui nous fait rire plus que le désaccord de l'intuitif avec le concept hétérogène dont nous l'avons rapproché par un caractère tout accessoire ? Pour prouver que la contradiction, sous la forme limitative où il la conçoit, suffit à nous faire rire lorsqu'elle se rencontre dans un objet, Schopenhauer est obligé de prétendre que nous sourions à la vue d'une tangente à un cercle, parce que la circonférence et la ligne droite forment, en se rencontrant, une figure géométrique qui rappelle un angle et qui pourtant n'en est pas un. S'il a jamais souri dans ces conditions, c'est qu'il avait vraiment le sourire facile.

Léon Dumont a repris, en lui donnant plus de précision logique et plus de raideur, cette théorie du contraste. D'après lui (205), il ne suffit pas d'un contraste pour que nous riions ; il faut encore une contradiction logique entre deux jugements simultanés. « Nous rions, dit-il, toutes les fois que notre intelligence se trouve en présence de faits qui sont de nature à nous faire penser d'une même chose qu'elle est, et qu'elle n'est pas ; en d'autres termes, quand nous sommes tentés d'affirmer et de nier la même chose, quand enfin notre entendement est déterminé à concevoir simultanément deux rapports contradictoires. Il est certain qu'on ne peut arriver à réunir deux jugements contradictoires dans une même conception, pas plus qu'on ne peut faire entrer deux corps dans un même lieu ; mais il peut se faire que deux forces distinctes tendent à pousser deux corps dans un même lieu, de manière à produire un choc ou une succession de chocs ; de même, des circonstances diverses peuvent déterminer l'entendement à faire entrer deux idées contradictoires dans l'unité d'une même conception ; il en résulte une sorte de rencontre intellectuelle dont le rire est la traduction. » Ce serait pour cette raison que nous rions d'un homme petit qui se baisse pour passer sous une porte élevée et d'une vieille femme qui fait la coquette et la jeune.

Mais s'il y a des contrastes ou des contradictions logiques à l'origine du rire, il s'en faut de beaucoup que toutes les contradictions fassent rire, même quand elles se présentent dans les conditions strictes indiquées par Léon Dumont. Le mouvement perpétuel est aussi contradictoire pour un homme cultivé que le faux triangle de Schopenhauer, sans être sensiblement plus comique.

Une contradiction, une négation implicite ou formelle du principe d'identité n'est par elle-même ni comique ni grave ; pour qu'elle devienne risible, il faut qu'elle tire son comique du dehors, c'est-à-dire de la dégradation, ou bien encore de certaine forme d'imprévu et de surprise, ou de toutes les autres causes de comique qu'on pourra déterminer. La contradiction donne une forme particulièrement nette au comique, mais, puisque réduite à elle-même elle n'est pas comique, nous ne pensons pas qu'elle en soit la source.

Voici comment MÉLINAND a résumé sa théorie du comique (A, XXVIII, 693) :

« Nous avons tous ri de l'enfoncement d'une porte ouverte : un homme rassemble ses forces, contracte ses muscles, crispe sa face, s'arc-boute sur ses jambes pour pousser une porte ; nous voyons que cette porte est ouverte et nous rions. Que se passe-t-il donc ? Il est évident que l'action nous paraît d'abord baroque, même absurde. Cette poussée herculéenne, pour vaincre une résistance que nous savons nulle est absolument insolite. Voilà notre première impression, voilà le premier temps du phénomène. Mais il y en a un second, et le tort de beaucoup de psychologues est de ne l'avoir pas vu et d'en être restés là. Au moment où nous trouvons cet acte absurde, une réflexion rapide nous le fait trouver très simple ; nous songeons que notre homme croit la porte fermée ; c'est alors que nous rions. » Ainsi, ce n'est pas, comme on l'a dit, le fait d'être baroque qui provoque le rire, mais le fait que le baroque apparaît comme banal et naturel.

Avec beaucoup d'ingéniosité, Mélinand applique sa théorie aux quiproquos du vaudeville, au comique du théâtre de caractère, aux explosions de gaieté que provoque l'acteur qui ne

sait pas son rôle, qui entend mal et qui récite des extravagances, tel l'acteur qui joue Roland dans Courteline.

LE SOUFFLEUR. Je suis le fameux paladin. — L'ACTEUR. Je suis le fameux Paul Adam ! — Salut à mes preux ! — Salut au nez creux ! — Avoir tant de vaillance ! — Avorton de Mayence, etc. etc. — La phrase de l'acteur est absurde (premier temps), mais nous disons qu'il a mal entendu (deuxième temps) et nous rions. Ce qui fait rire, conclut Mélinand, c'est ce qui est à la fois baroque, absurde et banal jusqu'à la vulgarité. (B).

Mais la théorie, tout ingénieuse qu'elle soit, ne couvre pas tous les cas possibles ; le chien dans l'église, la mésaventure de la noce crottée font bien plus rire parce qu'ils dégradent que pour les raisons invoquées par Mélinand.

Bien plus, il n'est pas certain que, dans bien des exemples cités par Mélinand lui-même, la dégradation et l'imprévu n'interviennent pas comme source du comique. L'acteur qui joue un drame sans en savoir le premier mot et qui est prêt à répéter n'importe quoi sans comprendre, est déjà un élément de comique parce qu'il dégrade la noblesse traditionnelle du drame, et les quiproquos abracadabrants qu'il commet, tout en étant comiques par eux-mêmes, concourent au même résultat de dégradation, source fréquente du comique en général et du comique de Courteline en particulier.

Enfin, il n'est pas établi que l'on rit parce qu'on passe subitement de l'idée qu'un fait est baroque à l'idée qu'il est naturel. Nous avons vu dernièrement une femme de chambre nous annoncer en riant un étranger qui parlait un français audacieux et barbare. Elle riait parce qu'elle le trouvait baroque, mais elle ne s'était certainement pas dit qu'il était naturel. Que de fusées de rire qui, par la rapidité et la spontanéité de leur déclenchement, prêtent à la même remarque !

Théorie de Bergson.

BERGSON a adopté, parmi les psychologues du rire, une attitude originale qu'il a lui-même caractérisée. « On peut définir le comique, écrit-il, par un ou plusieurs caractères généraux,

extérieurement visibles, qu'on aura rencontrés dans des effets comiques, çà et là recueillis. Un certain nombre de définitions de ce genre ont été proposées depuis Aristote... J'ai tenté quelque chose de tout différent. J'ai cherché dans la comédie, dans la farce, dans la caricature, dans l'art du clown, etc., les procédés de fabrication du comique. J'ai cru apercevoir qu'ils étaient autant de variations sur un thème plus général. J'ai noté le thème pour simplifier, mais ce sont surtout les variations qui importent. Quoi qu'il en soit, le thème fournit une définition générale qui est, cette fois, une règle de construction. »

On connaît la définition ainsi obtenue par Bergson. Elle revient à dire que le rire se produit toutes les fois qu'à la place de la réaction intelligente et adaptée que l'individu devrait donner, il donne une réaction automatique et inadaptée. Telle est, par exemple, la réaction automatique de ces douaniers qui, après avoir sauvé des naufragés, leur demandent s'ils n'ont rien à déclarer ; telle est la réaction du savant distrait qui fait l'aumône à un mannequin, etc., etc. Un des cas les plus propres à illustrer la théorie est le suivant : « Un homme est propriétaire d'un singe et d'un perroquet qui ne sait dire que ces deux mots : « Charmante soirée ! » et qui les répète sans cesse. Les deux bêtes vivent séparées, le singe dans sa cage et le perroquet sur son perchoir. Un soir, en rentrant de dîner en ville, le propriétaire constate que le singe, sorti de sa cage, a complètement plumé le perroquet qui n'en continue pas moins à répéter sur son perchoir : « charmante soirée ! — charmante soirée ! »

Dans tous les cas où nous rions, à la vue d'une difformité, d'une caricature, d'un geste, à l'ouïe d'un bon mot, au théâtre, dans la vie, dans ce qu'on appelle le comique de situation et le comique de caractère, Bergson constate toujours plus ou moins dissimulée la même cause ou le même procédé comique qu'il définit : « du mécanique plaqué sur le vivant ».

Il est le premier à reconnaître que la définition ainsi obtenue paraît étroite, mais cette étroitesse apparente il l'explique par le fait « qu'à côté de la chose qui est risible par essence et

par elle-même, risible en vertu de sa structure interne, il y a une foule de choses qui font rire en vertu de quelque ressemblance superficielle avec celle-là, ou de quelque rapport accidentel avec une autre qui ressemblait à celle-là, et ainsi de suite ; le rebondissement du comique est, dit-il, sans fin, car nous aimons à rire et tous les prétextes nous sont bons ; le mécanisme des associations d'idées est ici d'une complication extrême : de sorte que le psychologue qui aura abordé l'étude du comique avec cette méthode et qui aura dû lutter contre les difficultés sans cesse renaissantes, au lieu d'en finir une bonne fois avec le comique, en l'enfermant dans une formule, risquera toujours de s'entendre dire qu'il n'a pas rendu compte de tous les faits » (515).

Qu'il y ait là une explication très profonde du comique nous ne le contesterons pas. Que cette définition s'applique à tous les exemples précités dans ce chapitre et qui ont été choisis à dessein parmi les exemples *gros*, on peut, croyons-nous, le soutenir avec un maximum de vraisemblance. Le poulet qui a maigri pour avoir voyagé à pied [1], le chien dans l'église, le ronflement au prêche, la guenon jetée en holocauste à Diane, le singe habillé en homme ou même le singe tout nu, l'homme petit qui se baisse pour passer sous une porte élevée, etc., etc., nous laissent voir plus ou moins évident, mais très réel, un même raidissement d'un geste physique ou moral, geste substitué à la réaction adaptée qui devrait se produire. Que cette explication puisse s'étendre à la totalité des faits comiques, c'est plus difficile à établir, mais ce n'est pas impossible, et l'on est de moins en moins convaincu de cette impossibilité à mesure qu'on avance dans la lecture de la subtile et pénétrante analyse de Bergson, surtout si l'on veut bien tenir compte des réserves très prudentes et très justifiées dont il fait suivre l'affirmation de sa thèse et que nous venons de citer.

Dans ce cas, les explications précédentes par la dégradation, l'imprévu, la contradiction, ne seraient que des expli-

1. Il y a aussi dans le rire qui accueille cette saillie une sorte d'applaudissement pour celui qui l'a trouvée si vite ; c'est un peu le rire par lequel nous accueillons un succès imprévu d'équilibriste, et, par là, nous sortons du comique proprement dit.

cations particulières, plus ou moins discutables d'ailleurs, et sous lesquelles on pourrait toujours retrouver l'explication véritable qui s'accorderait avec toutes les autres, en les dépassant par sa généralité.

4. — *Mécanisme psycho-physiologique du rire.*

Le plus difficile d'ailleurs n'est pas fait quand on a donné du comique une explication vraisemblable; il faut encore expliquer pourquoi le comique peut être une cause du rire, pourquoi certains gestes, certains mots, certains événements ont le privilège de libérer une décharge nerveuse qui contracte et agite, conformément aux lois de la moindre résistance, les muscles du visage et du corps tout entier.

Or, sur ce point capital, les théoriciens intellectualistes sont presque tous muets ou à peu près, parce qu'il ne leur est guère possible de montrer comment un jugement contradictoire suffit à libérer une décharge motrice.

Comme l'a remarqué Dugas, le rire est surtout affectif ; il n'est pas la perception de la contradiction, mais l'émotion causée par cette perception ; il est une réaction originale de notre tempérament en présence du comique ; or, si les intellectualistes constatent cette réaction, ils ne l'expliquent pas. Sans doute, Léon Dumont a bien dit que, si nous sommes obligés de porter en même temps sur un même objet deux jugements contradictoires, « il se produit dans l'intelligence une rencontre particulière, un choc dont le contrecoup se fait sentir dans le diaphragme et se traduit par le rire » (205); mais il eût mieux fait d'avouer son ignorance que de la si mal couvrir.

Kant admet plus heureusement que l'attente de la pensée qui se résout à rien produit le rire par l'intermédiaire d'un processus corporel que cette résolution favorise, et il faut bien reconnaître que, dans la réduction à rien d'une expectative intense (*gespannte*) ou même d'une simple expectative, il y a place pour des éléments corporels.

Ni Schopenhauer, ni Mélinand ne posent la question.

Les partisans des théories morales du rire, qui admettent,

chez le rieur, le sentiment d'une supériorité, et, dans l'objet risible, une perte relative de dignité, sont plus à même d'expliquer le rire que les intellectualistes, car ils placent à côté de l'élément intellectuel (jugement ou perception) un élément émotionnel dont ils pourraient tirer parti ; cependant de la théorie pure et simple de la dégradation il n'est pas sorti grand'chose pour l'explication des manifestations motrices du rire.

Sans doute, le sentiment de la supériorité et celui de la dégradation s'associent souvent au rire, ainsi que nous l'avons vu ; mais on ne voit pas le lien qui unit physiologiquement ces deux états affectifs à l'expression motrice du rire, et, pour comprendre que cette expression en puisse sortir, il nous manque évidemment un ou plusieurs éléments essentiels.

Spencer a cru trouver ce qui nous manque, en reprenant, sous une forme affective, la solution, exposée par Kant sous une forme trop intellectuelle, de l'attente qui se résout en rien, et la solution qu'il propose, bien que datant de 1863, est certainement une des plus satisfaisantes.

Il admet la théorie du contraste en distinguant deux espèces de contraste, celui qui va du moins au plus et celui qui va du plus au moins. C'est le contraste qui va du plus au moins qui fait rire, parce qu'il y a passage d'un état de conscience intense à un autre qui l'est moins, tout en contrastant avec lui. Le chien dans l'église, le ronfleur au sermon font rire, parce que notre émotion trouve matière à se dépenser dans un événement futile qui lui ouvre une issue inattendue ; en termes plus précis, le second événement comportant une quantité d'attention et de sentiment infiniment moindre que le premier, il est nécessaire que le surplus trouve une voie d'écoulement qui est le rire (cf. Ribot, 367).

Pour que cette théorie s'applique à tous les cas du comique, il est nécessaire que, dans chacun d'eux, nous retrouvions une énergie accumulée qui se dépense grâce à un contraste descendant, et nous pouvons assez souvent retrouver cette énergie.

Nous la retrouvons notamment dans toutes les histoires de

pince-sans-rire où l'art du conteur est justement de provoquer un sentiment d'attente sérieuse auquel il n'offrira pas l'issue attendue et dont il bénéficiera pour la production du rire. Dans d'autres formes du rire comique, l'émotion accumulée est moins apparente, parce qu'elle est aussitôt dépensée qu'accumulée et ne se renouvelle que pour se dépenser encore ; mais elle n'en existe pas moins. Nous avons déjà rappelé le cas du chien dans l'église et du ronfleur au prêche ; on pourrait rappeler de même le cas du perroquet, le cas du couac du chanteur ; on retrouverait toujours un sentiment de respect, de pitié, d'attention sérieuse à qui le contraste descendant du comique offre une issue subite dans le rire. Le comique de situation (Georges Dandin qui se plaint de sa femme à ses beaux-parents pour arriver à faire des excuses) et le comique de caractère (Boubouroche qui accepte que sa maîtresse cache un homme dans une armoire pour des raisons de famille) nous apporteraient facilement une vérification de la théorie de Spencer.

Il serait, par ailleurs, facile de mettre d'accord cette théorie de Spencer avec la théorie de la dégradation qui nous offre d'excellents exemples de contrastes descendants, et partiellement d'accord avec les théories intellectualistes, puisque les contradictions de deux jugements sont en général corrélatives de contradictions affectives et peuvent prêter matière à des contrastes descendants. Il serait enfin possible de la mettre d'accord avec la théorie plus générale de Bergson, puisque la substitution de la réaction automatique à la réaction intelligente peut se traduire, et se traduit effectivement dans notre esprit, sous des modalités diverses, par un contraste affectif qui va du plus au moins.

Toutes les causes invoquées peuvent donc concourir à produire le rire, à condition qu'elles aboutissent à des contrastes affectifs descendants.

Le rire qui s'associe au comique apparaît ainsi comme un phénomène de décharge par brusque dénivellation, et l'on pourrait le rapprocher, à cet égard, du rire de l'exubérance et de la joie qui est encore un phénomène de décharge par brusque élévation de niveau ou par suppression de

contrainte. Cette décharge et les mécanismes divers qui y aboutissent s'expliqueraient eux-mêmes par ce fait que les centres réflexes du rire sont situés dans cette même région opto-striée qui contient tous les centres réflexes de l'expression émotionnelle.

On concevrait par là qu'une émotion qui se réduit subitement à rien, une élévation subite et joyeuse du niveau affectif, la suppression subite d'une barrage puissent se traduire, dans la région opto-striée, soit par une décharge et une dérivation, soit par une excitation banale et non organisée de l'énergie nerveuse, d'où résulterait une excitation musculaire affectant les muscles du corps, en raison inverse de leur poids.

Il y aurait ainsi, à l'origine psycho-physiologique du rire, une loi de mécanique nerveuse, et les causes psychologiques du rire ne pourraient le produire que conformément à cette loi fondamentale.

On s'accorde, en général, à penser que la dite loi ne fonctionne pas quand la dérivation est gênée par la persistance d'une émotion plus forte. Par exemple, si le premier état de conscience est trop douloureux, s'il est trop grave, s'il contient des idées de mort, de sacrilège, de deuil qui nous aient profondément touchés, l'émotion associée à cet état lui survivra et ne se résoudra pas en rire.

On pourrait citer quelques exceptions à cette loi générale, et notamment le cas de certains rires appelés communément « rires nerveux » qui peuvent se produire au cours d'émotions déprimantes et exercent alors une fonction d'affranchissement et de libération, mais, sous réserve de ces exceptions, la plupart des émotions susceptibles de se résoudre en rire sont des émotions superficielles qui n'engagent pas notre intimité affective, et c'est la raison pourquoi l'homme qui aime à rire a facilement une réputation de légèreté.

Le rire lui-même, qu'il exprime la simple bonne humeur ou qu'il résulte d'un contraste descendant, est, dans la majorité des cas, une excitation légère autant qu'agréable et ne devient que très rarement douloureux.

Nous vérifions ainsi, à propos du rire, cette loi générale

que les excitations agréables sont des excitations légères.

Mais, en dépit de toutes les explications psychologiques ou physiologiques, il reste vrai que nous rions souvent beaucoup pour des raisons minimes et que les manifestations motrices du rire peuvent être disproportionnées, par leur intensité et leur durée, avec leur cause psychologique ou physiologique apparente.

Aussi croyons-nous qu'il faut faire intervenir d'autres causes pour expliquer, sinon l'origine même du rire, du moins l'intensité et la durée de certains rires.

Une cause générale est le plaisir même que nous trouvons au rire et qui fait que nous nous y prêtons volontiers, qu'il vienne du comique ou qu'il traduise la simple gaieté. On va au théâtre pour rire, on recherche les réunions et les dîners où l'on rit ; on aime à rire. Il y a ainsi, chez beaucoup de rieurs, des dispositions préalables au rire et, pendant le rire lui-même, une bonne volonté pour prolonger par l'imagination, par l'attitude affective, toutes les raisons de rire.

5. — *Le langage du rire.*

On rit encore, devant le comique, par amour-propre et parce qu'en riant on prouve qu'on a compris quelque chose, fait preuve de subtilité d'esprit, manifesté une susceptibilité particulière à l'égard de la bêtise et du ridicule. Le rire qui s'attache au comique signifie alors : j'ai compris, je suis aussi malin que vous, je suis sensible aux mêmes traits d'esprit ou aux mêmes ridicules ; il suppose entre un rieur et les autres rieurs une arrière-pensée d'entente et même de complicité, comme l'a dit très heureusement Bergson (A, 7).

D'autres causes, plus importantes, sont d'ordre purement social.

C'est un fait bien connu que les émotions collectives qui se réfractent dans une conscience individuelle sont plus intenses, plus dominatrices pour l'individu que les émotions strictement personnelles ; or, le rire du comique est presque toujours l'émotion de plusieurs ; à ce titre, il est communicatif, il est contagieux, comme beaucoup d'autres émotions, et le nombre

des rieurs n'est pas sans influence — bien au contraire — sur l'intensité de notre rire.

« Il semble, dit BERGSON, que le rire ait besoin d'un écho. Ecoutez-le bien ; ce n'est pas un son articulé, net, terminé ; c'est quelque chose qui voudrait se prolonger en se répercutant de proche en proche, quelque chose qui commence par un éclat pour se continuer par des roulements, ainsi que le tonnerre dans la montagne. » (16).

Mais cette imitation du rire, cette contagion ne se produit pas au hasard, en vertu d'un pur automatisme, en s'irradiant dans toutes les directions d'un milieu humain, quel qu'il soit ; nous avons dit ailleurs (*Traité*, II, *L'Interpsychologie*) combien on avait exagéré l'influence de l'imitation automatique dans la propagation d'une émotion ; nous l'avons même dit à propos du rire. En fait, comme l'a écrit encore BERGSON, « la répercussion du rire ne va pas à l'infini ; elle peut cheminer à l'intérieur d'un cercle aussi large qu'on voudra ; le cercle n'en reste pas moins fermé. »

Et ce qui fait la participation des rieurs au même rire, c'est leur participation au même état moral, aux mêmes idées, aux mêmes opinions, aux mêmes préjugés, aux mêmes potins, de telle sorte qu'il y a autant de rires qu'il y a de groupes et de sous-groupes humains.

Le rire du comique est donc, au premier chef, un rire social et suppose toujours, quand il est intense, la présence d'autres rieurs. Au contraire, nous rions peu dans la solitude, quelle que soit la lecture que nous fassions ou les souvenirs qui nous reviennent, ou du moins nous nous bornons le plus souvent à sourire comme s'il était inutile de rire tout haut. Bien mieux, l'homme qui rit tout seul nous paraît aussi étrange que l'homme qui parle seul, et cependant ce rire solitaire s'explique, celui qui rit tout seul comme celui qui parle seul ou qui pleure dans la solitude jouant le plus souvent, par la pensée, un rôle dans une scène à plusieurs personnages qui laisse à son rire ou à ses paroles une signification sociale.

Sous cette forme sociale, le rire n'est pas seulement un langage ; c'est une réaction de défense, c'est, comme le veut

BERGSON, le châtiment imposé par la société à quiconque commet contre l'adaptation sociale une de ces fautes légères que constituent les réactions automatiques se manifestant hors de propos.

« Ce que la vie et la société exigent de chacun de nous, dit-il (18), c'est une attention constamment en éveil, qui discerne les contours de la structure présente, c'est aussi une élasticité du corps et de l'esprit qui nous mette à même de nous y adapter. Tension et élasticité, voilà deux formes complémentaires l'une de l'autre que la vie met en jeu. » Une fois écartées les grandes inadaptations physiologiques, intellectuelles, morales qui intéressent le sérieux de l'existence, la société peut vivre. « Mais elle demande autre chose encore ; il ne lui suffit pas de vivre, elle tient à vivre bien. Ce qu'elle a maintenant à redouter, c'est que chacun de nous, satisfait de donner son attention à ce qui concerne l'essentiel de la vie, se laisse aller, pour tout le reste, à l'automatisme des habitudes contractées. Ce qu'elle doit craindre aussi, c'est que les membres dont elle se compose, au lieu de viser à un équilibre de plus en plus délicat de volontés qui s'inséreront de plus en plus exactement les unes dans les autres, se contentent de respecter les conditions fondamentales de cet équilibre. Toute *raideur* du caractère, de l'esprit et du corps sera donc suspecte à la société parce qu'elle est le signe possible d'une activité qui s'endort et aussi d'une activité qui s'isole. » Le rire châtie ainsi la raideur, l'inconscience, l'automatisme marques d'insociabilité.

Le rire de la joie se prêterait à des considérations très analogues ; comme le rire du comique, il se renforce du fait qu'il est collectif, et comme le rire du comique, il devient une sorte de langage qui témoigne, sinon de notre subtilité d'esprit, du moins de nos bonnes dispositions à l'égard de nos interlocuteurs, et qui, suivant les circonstances, tient lieu de souhaits de bienvenue ou de remerciements.

Mais, pour que le rire du comique et le rire de la joie devinssent une sorte de langage, il a fallu que ces deux rires tombassent, au moins partiellement, sous l'influence de la

volonté, et il n'est pas douteux que l'utilisation du rire comme langage a été gênée par le caractère réflexe de l'expression. Chez le commun des hommes, la volonté est tout à fait impuissante à reproduire directement le rire, et nous ne pouvons guère le gouverner que de deux façons : 1° en refrénant ou en ne refrénant pas, par inhibition corticale, le déclenchement moteur dont les couches optiques sont le point de départ ; 2° en nous prêtant ou en ne nous prêtant pas au sentiment qui produit le rire.

Il convient d'ajouter que, dans le rire prolongé, les couches optiques tendent à s'affranchir complètement de l'action inhibitrice de l'écorce et que les rafales de rire finissent par se produire sans raison ou pour l'excitation la plus légère.

II

LES LARMES

On est toujours très bref quand on traite des larmes dans les ouvrages de psychologie et on a bien raison puisqu'on sait si peu de chose sur la question. Nous voulons pourtant poser le problème et indiquer dans quelle direction, à notre sens, on doit chercher la solution.

Le liquide lacrymal est le produit de la sécrétion des glandes lacrymales et des autres glandes des culs-de-sac conjonctivaux, mais la sécrétion des glandes lacrymales est la seule qui intéresse à certains égards la psycho-physiologie ; c'est d'elle que nous parlerons sous le nom de larmes.

Il y a dans les larmes une question de pure physiologie, celle de leur mécanisme et de leurs organes.

Il y a une question de psychologie, celle des causes psychiques des larmes.

Il y a une question de psycho-physiologie, celle du mécanisme par lequel s'exerce l'action des causes psychiques sur les glandes lacrymales.

Enfin on peut se demander comment et pourquoi nous avons fait des larmes un langage à demi conventionnel dont

la signification devra être analysée, et c'est presque une question de psychologie sociale ; mais, comme on va le voir, les réponses que nous pouvons faire à ces questions sont loin d'être également satisfaisantes.

Pour ne pas compliquer un problème déjà très obscur d'expression sécrétoire par un problème également difficile d'expression musculaire, nous ne parlerons que très accessoirement, et dans la mesure où ce sera indispensable, de la mimique faciale qui accompagne souvent, surtout chez l'enfant, l'émission des larmes, et qui a été très bien étudiée par Duchenne de Boulogne, par Piderit et par Darwin.

1. — *Anatomie et physiologie de l'appareil lacrymal.*

L'anatomie de l'appareil lacrymal et la physiologie des larmes sont exposées dans tous les traités de physiologie, ce qui nous dispensera d'insister. L'appareil est essentiellement constitué par la glande lacrymale, située dans l'angle externe de l'œil, et dont la structure est analogue à celle de la parotide. Quatre à cinq gros canaux excréteurs et huit à dix canaux plus petits déversent les larmes au-dessus de la commissure externe des paupières. De l'angle externe de l'œil les larmes sont étalées jusqu'à l'angle interne par les seuls mouvements de l'orbiculaire des paupières qui, par le clignement, les répand dans le cul-de-sac conjonctival. Une grande partie des larmes s'évapore ; l'excès est arrêté sur le bord libre des paupières par la sécrétion grasse des glandes de Meibomius, et s'accumule à l'angle interne de l'œil, dans le lac lacrymal d'où les larmes passent dans les canaux lacrymaux, dont les orifices ou points lacrymaux plongent dans une dilatation appelée sac lacrymal ; le canal nasal, qui fait suite au sac lacrymal, apporte les larmes dans les fosses nasales au niveau de la partie antérieure du méat inférieur.

L'écoulement des larmes à travers les canaux lacrymaux, le sac lacrymal et le canal nasal est dû à ce que ces parties agissent comme un siphon. Il est dû également (d'après l'opinion la plus répandue) aux contractions de l'orbiculaire qui dilateraient le sac lacrymal et provoqueraient l'aspiration

des larmes ; il est dû peut-être aussi à la raréfaction de l'air produite dans les fosses nasales par les mouvements d'inspiration. Quand les larmes sont plus abondantes, nous faisons de brusques inspirations pour libérer les fosses nasales.

Les fibres sécrétoires qui innervent les glandes lacrymales sont fournies au nerf facial par le rameau orbitaire du nerf maxillaire supérieur, lequel est lui-même une ramification du trijumeau ; mais il n'est pas certain que ces fibres proviennent du trijumeau (GLEY, 947). Elles viendraient du facial et s'accoleraient simplement au rameau orbitaire après avoir traversé le nerf maxillaire supérieur. Cette origine est rendue vraisemblable par ce fait que les sections intra-craniennes du facial, comme les paralyies complètes du même nerf, suppriment la sécrétion des larmes. D'après AUBARET, il faudrait faire place à l'action du trijumeau et du sympathique, mais le facial interviendrait dans les larmes d'origine psychique, dans les pleurs. Les centres de la sécrétion des larmes, comme le centre des autres expressions émotionnelles, se trouveraient dans la couche optique.

Les larmes, qui contiennent 98 p. 100 d'eau et 2 p. 100 de parties solides, ont pour fonction de protéger la cornée en maintenant l'humidité, le poli et la transparence de cette membrane ; en même temps, elles favorisent le glissement des voiles palpébraux et lubréfient les voies respiratoires. En temps ordinaire, elles sont sécrétées chez l'homme à la quantité de 1gr,50 par jour.

La sécrétion normale est produite par voie réflexe, à la suite de l'excitation de la face antérieure du globe oculaire par l'air. Cette sécrétion s'exagère par exagération du réflexe de protection, pour toute irritation de la surface de l'œil (vent froid, action inflammatoire lente, contact d'un corps étranger, etc.); mais d'autres excitations des filets sensitifs du trijumeau ont pour résultat d'activer la sécrétion lacrymale, quand elles se produisent dans le voisinage de l'œil (conjonctive, paupières, fosses nasales, etc.). L'excitation violente du nerf optique par la lumière produit le même effet.

Les larmes nous apparaissent donc physiologiquement comme le résultat d'un réflexe sécrétoire qui a son centre

dans la couche optique, ses conditions normales dans l'excitation du globe oculaire par l'air, et qui peut être exagéré par toute irritation mécanique de la surface de l'œil ou par excitation anormale des parties voisines.

2. — *Psycho-physiologie des larmes.*

Sous cette forme, les larmes sont un fait de biologie et elles n'ont encore rien à voir avec l'expression des émotions. Mais c'est un fait aussi que des causes psychiques peuvent exagérer, au même titre que l'excitation de la muqueuse des fosses nasales ou de la muqueuse du pharynx, la sécrétion lacrymale, à laquelle on donne souvent alors le nom de pleurs.

De l'avis de tous, on peut ranger parmi ces causes la douleur physique, surtout chez les jeunes enfants et les femmes ; on y peut ranger encore la douleur morale, le chagrin, et cette cause est si fréquente que, pour le sens commun, les larmes sont signes de chagrin comme le rire est signe de joie ; souvent aussi, et au théâtre plus que dans la vie réelle, on pleure de pitié ; on pleure également après une grande souffrance physique ou morale, au moment où l'on sort d'une émotion angoissante et longtemps contenue ; on pleure encore de joie, on pleure d'émotion esthétique, en entendant de la musique ou en écoutant de beaux vers ; on pleure aussi dans les violents accès de rire, et cela fait en somme bien des émotions assez disparates qui ont le même caractère de s'exprimer par l'hypersécrétion des larmes.

Comment des causes si diverses agissent-elles sur la glande lacrymale ?

Sur ce point capital nous n'avons que des explications hypothétiques ; la plus connue est celle de Darwin. Il remarque d'abord que l'enfant ne pleure pas dès le premier jour de sa vie, mais seulement à la fin du second, du troisième et même du quatrième mois. Avant de sécréter des larmes, sous l'influence d'une douleur physique ou morale, d'une souffrance localisée ou d'une contrariété, les glandes lacrymales auraient donc besoin d'une certaine habitude acquise, et cette habitude

s'acquiert, d'après Darwin, de la façon suivante : « L'enfant réclamant sa nourriture ou éprouvant une souffrance quelconque, a d'abord poussé des cris aigus comme les petits de la plupart des animaux, en partie pour appeler ses parents à son aide, en partie aussi parce que ces cris constituent, par eux-mêmes, un soulagement. Des cris prolongés ont amené inévitablement l'engorgement des vaisseaux sanguins de l'œil, engorgement qui a dû provoquer, d'abord d'une manière consciente et plus tard par le simple effet de l'habitude, la contraction des muscles qui entourent les yeux, pour protéger ces organes. En même temps, la pression spasmodique exercée sur la surface des yeux aussi bien que la distension des vaisseaux intra-oculaires a dû, sans éveiller pour cela aucune sensation consciente, mais par un simple effet d'action réflexe, impressionner les glandes lacrymales. »

A la longue, et par suite d'une longue association fonctionnelle avec les contractions des périoculaires, les larmes se produisent sous l'influence de la douleur physique ou morale, même quand ces contractions, réfrénées par la volonté, ne se produisent plus, et nous versons des larmes de douleur.

Mettons d'abord un peu plus de précision dans la question de l'apparition des larmes chez le nouveau-né. Si l'enfant qui vient de naître ne pleure pas, c'est par suite d'une insuffisance dans le développement histologique des glandes lacrymales. Elles ont des canaux peu ramifiés, des tubuli sans lumière et ne peuvent fonctionner physiologiquement que vers l'âge de un mois et demi ou deux mois, comme l'avait déjà observé Aristote. Il ne s'agit encore là d'ailleurs que d'un réflexe organique ; la sécrétion psychique n'apparaît guère que vers le cinquième ou le sixième mois. Le mécanisme invoqué par Darwin consisterait donc à greffer un réflexe d'origine psychique sur un réflexe organique.

Il y a, par ailleurs, chez Darwin beaucoup de finalisme et de physiologie constructive, et nous ne voudrions pas jurer notamment que les muscles péri-oculaires se contractent pour protéger les yeux ; il suffit d'une action tonique du facial pour contracter ces muscles, comme nous l'avons montré ailleurs (B, 38), et ils se contractent de même, pour des raisons

de pure mécanique, sous l'influence d'une excitation violente comme celle de la douleur.

Peut-on, avec ces réserves, tenir pour vraisemblable l'explication de Darwin ? Pour établir que les contractions spasmodiques des péri-oculaires provoquent le réflexe sécrétoire des larmes en agissant sur la surface externe de l'œil, il fait remarquer qu'on rencontre ces contractions dans la toux, la nausée, le fou-rire, c'est-à-dire dans les états caractérisés par l'hypersécrétion des larmes ; il invoque même des faits plus ou moins probants de physiologie animale, observés chez les espèces d'éléphants et de singes qui pleurent ou ne pleurent pas ; mais il ajoute (182), qu'ayant voulu vérifier son hypothèse expérimentalement, il s'adressa de préférence à des enfants d'âge divers parce que les enfants ont les glandes lacrymales particulièrement excitables et que, leur ayant demandé de contracter longtemps et fortement leurs péri-oculaires, il n'observa jamais d'hypersécrétion lacrymale. C'est évidemment la raison pourquoi il fait concurremment appel à l'action exercée par la distension des vaisseaux oculaires sur les glandes lacrymales. On voit combien tout cela est constructif et arbitraire.

Darwin paraît cependant avoir entrevu ici ce que Pawlow appellera plus tard un réflexe conditionnel, puisqu'il parle d'une sécrétion lacrymale provoquée d'abord par des contractions des péri-oculaires associées à la douleur et agissant comme excitants naturels, et provoquée ensuite par la seule douleur physique ou morale agissant, dans l'espèce, comme excitant conditionnel.

La grande différence c'est que Darwin postule un réflexe conditionnel qui se formerait dans l'enfance par association et persisterait toute la vie, sans avoir besoin d'être *rafraîchi* par des associations nouvelles, puisque les larmes coulent chez des hommes qui, depuis de longues années, n'ont pas contracté leurs péri-oculaires sous l'influence de la douleur ; or la persistance, ou, si l'on préfère, l'acquisition définitive d'un réflexe qui ne serait jamais *rafraîchi*, est tout à fait en contradiction avec les expériences de Pawlow.

WUNDT attache beaucoup moins d'importance que Darwin

aux contractions des péri-oculaires. Il attribue aux larmes de la douleur physique et morale une action de dérivation, de résolution, de défense qui n'est pas sans analogie avec leur fonction physiologique, mais il est très embarrassé pour expliquer la localisation de ce processus de dérivation dans les glandes lacrymales. Il fait remarquer que, dans l'effusion physiologique des larmes, l'œil s'affranchit, par voie réflexe, des corps étrangers qui le gênent, et il suppose que les larmes de la douleur peuvent être engendrées par des représentations visuelles pleines de tristesse avant de devenir la manifestation ordinaire de la douleur. — On reconnaît sans peine ici l'application de son principe de l'association des mouvements avec les représentations sensorielles, et nous n'avons pas besoin d'insister sur le caractère hypothétique et fantaisiste de l'application qu'il en fait. Nous devons signaler en outre que ni lui, ni Darwin[1] n'ont guère considéré que les larmes de la souffrance et que, leurs explications fussent-elles exactes, elles seraient encore beaucoup trop particulières. Ils ont, l'un et l'autre, simplifié le problème sans le résoudre.

En dehors de ces fragiles hypothèses, ce qu'il y a de certain dans l'émission des larmes de douleur et ce que les psychologues négligent parfois de signaler, c'est que ces larmes sont un phénomène d'excitation et qu'elles coïncident avec l'accélération du cœur, l'élévation légère de la pression sanguine, la vaso-dilatation périphérique et l'accélération respiratoire ; elles ne traduisent pas la tristesse qui se résigne et qui s'abandonne mais la souffrance qui se débat. Entre les manifestations de la tristesse qui se résigne passivement et les manifestations violentes de la colère, il y a place, en effet, pour les manifestations intermédiaires de la souffrance qui se révolte, tout en sachant que la révolte est inutile, et ce sont alors des lamentations, des plaintes, des mains qui se tordent ou se heurtent, un cœur qui bat plus vite et plus fort, tout ce que nous avons décrit plus haut (624) comme manifestations de la tristesse active. Les larmes sont une

1. Darwin consacre 33 pages aux larmes de la souffrance et 2 pages aux larmes du rire.

manifestation de la tristesse qui se révolte. C'est pour n'avoir pas fait cette distinction que LANGE, après avoir défini la tristesse par le ralentissement circulatoire, l'anémie périphérique et la dépression, a été tellement embarrassé par les larmes (148), et c'est pour l'avoir faite au contraire que W. JAMES (49) a pu dire qu'il y a une excitation dans l'accès de larmes et que cette excitation comporte un plaisir cuisant qui lui est particulier. « Il y a des hommes, ajoute W. JAMES, qui ne peuvent jamais pleurer ; mais, chez tous ceux qui peuvent pleurer, les phases larmoyantes alternent avec les phases sèches ; les tempêtes des sanglots succèdent aux périodes de calme, et les rides, le froid, la pâleur, tous les phénomènes de cet ordre que Lange décrit si bien, sont plus caractéristiques d'une tristesse sévère et calme que d'une peine morale aiguë. A proprement parler, nous avons ici deux émotions distinctes, provoquées toutes les deux par le même objet, c'est vrai, mais affectant différentes personnes ou les mêmes personnes à des moments différents et différemment senties, comme peut en témoigner le sentiment intime de chacun. » (49).

Les larmes de la souffrance, que répand l'enfant et que beaucoup d'adultes peuvent répandre dans une crise de douleur morale, sont donc originellement des réactions sécrétoires, analogues aux autres réactions centrifuges, et elles jouent, comme elles, vis-à-vis de l'excitation un rôle de décharge. Voilà pourquoi on entend dire souvent que pleurer soulage et de fait, comme le remarque DARWIN lui-même, « plus l'accès de pleurs est violent et nerveux, plus le soulagement éprouvé sera grand, exactement pour la même raison qui fait que les contorsions du corps, le grincement des dents et l'émission des cris perçants diminuent l'intensité d'une douleur physique » (191).

Il est à remarquer, d'autre part, que le jeune enfant qui répand des larmes dans certaines émotions pénibles, en répand également dans la colère. C'est une observation que nous avons faites plusieurs fois pendant les colères d'une petite fille, lorsqu'elle avait entre dix-huit mois et deux ans.

Il y a ainsi, au début, dans les états de douleur et de colère une association des réactions sécrétoires et des réactions

motrices ; dans cette période primitive, il ne semble pas que les deux ordres de réactions centrifuges aient reçu, dans la traduction des excitations de douleur et de colère, une affectation bien différente.

Mais, pour des raisons sociales et physiologiques, des différenciations s'établissent de bonne heure qui ont toutes pour résultat de spécialiser davantage les réactions sécrétoires et les réactions motrices.

Quand les émotions douloureuses de l'adulte sont particulièrement intenses et se traduisent par des manifestations motrices variées et dramatiques, par des paroles ou par des gestes, elles ne se traduisent guère par des larmes ; les mélancoliques d'asile ne pleurent pas quand ils font de la grande agitation ; le désespoir ne pleure pas. Tout se passe comme si l'excitation motrice inhibait la réaction sécrétoire.

Ce n'est pas d'ailleurs le cas le plus fréquent. Sous l'influence de la collectivité, qui tient les manifestations de la souffrance comme un signe de faiblesse et de lâcheté, surtout quand la souffrance est moyenne, les adolescents et les adultes s'entraînent de leur mieux à en refréner les manifestations, et ils acquièrent assez vite l'habitude de dominer complètement leurs réactions motrices dans la majorité des cas ; mais il est beaucoup plus facile de refréner l'expression musculaire des pleurs que de refréner les larmes elles-mêmes ; aussi, lorsque les progrès de l'éducation ont supprimé la mimique des pleurs, les larmes de l'émotion peuvent encore humecter les yeux ou couler des paupières immobiles. Dans ce cas, lorsqu'une émotion triste se produit, c'est sur les glandes lacrymales qu'elle se dérive, pour peu qu'elle soit marquée, et comme la sécrétion lacrymale présente une grande variété de degrés, comme elle va, par des transitions multiples, des yeux légèrement brouillés aux yeux humides, aux yeux mouillés, aux yeux noyés, aux yeux qui pleurent, elle constitue, chez les adultes qui peuvent pleurer, une réaction émotive très nuancée.

Les choses se passent différemment pour la colère : les réactions motrices y sont plus adaptées que les réactions de douleur, parce qu'elles tendent naturellement vers l'agression, plus acceptées aussi, socialement, parce qu'elles paraissent

être un signe de force et de courage, plus violentes enfin de par leur nature. Pour toutes ces raisons, l'adolescent ou l'adulte ne s'entraînent pas à les refréner. Ils y cèdent au contraire, souvent avec une certaine griserie, et ils dépensent leur excitation en gestes, en paroles, en actes de destruction et de violence. Or, il résulte de cette prédominance des réactions musculaires que la réaction sécrétoire inhibée ne se produit plus. Ce n'est que dans les colères qui ne peuvent se traduire par des réactions motrices et des actes qu'on verse des larmes de rage et d'impuissance.

On peut expliquer, par les mêmes principes, les larmes des accès de rire. Il y a encore ici deux expressions associées qui traduisent l'une et l'autre, sous forme réflexe, l'excitation des couches optiques; mais, en général, la réaction sécrétoire ne survient qu'à la fin de l'accès et paraît jouer alors un rôle de résolution ; c'est seulement dans les accès de rire dont on veut refréner l'expression motrice qu'on peut voir, dès le début de l'accès, les larmes couler.

On entrevoit donc une loi qui est, en même temps, une loi de dérivation et une loi d'antagonisme et qui permettrait d'attribuer aux larmes un rôle de résolution et de dérivation par rapport à certaines excitations, en même temps que d'antagonisme relatif par rapport aux réactions musculaires. Et, de fait, toutes les fois que les larmes apparaissent à la suite d'une émotion agréable ou pénible, on peut y discerner l'un ou l'autre de ces caractères.

Le phénomène de dérivation et de substitution est particulièrement visible dans les larmes qui suivent les grandes douleurs physiques ou morales, dont nous avons contenu l'expression naturelle ; les larmes peuvent alors être comparées à de brusques détentes et elles coulent intarissablement.

Au théâtre, à la lecture d'un roman, au récit d'une infortune, quand nous pleurons de pitié, c'est parce qu'il est impossible ou inutile de traduire par des gestes ou des actes l'émotion qui nous saisit devant le malheur irréel ou lointain qu'on nous présente, et il est curieux que, dans la vie réelle, où la sympathie peut s'exprimer par des paroles, des expressions et des gestes adaptés, on pleure beaucoup plus rarement de pitié.

On pleure de joie quand on retrouve un ami perdu ou quand on atteint un bonheur longtemps désiré, parce qu'après la douleur ou l'attente, la joie apporte une détente, et peut-être aussi parce que, devant des joies profondes et graves, toute réaction motrice ou verbale est sentie comme insuffisante et banale ; on pleure peut-être pour la même raison dans l'émotion esthétique, en entendant de beaux vers.

Avons-nous besoin d'ajouter que ces dérivations diverses, qui consistent dans un phénomène de mécanique, ne sont pas seulement le fait de notre volonté ou de notre appréciation actuelle ; c'est dire que l'expérience passée, l'habitude, l'éducation affective, tiennent une large place dans les larmes de pitié, d'émotion esthétique et de joie.

Il n'est pas jusqu'à certains faits de psychologie animale que nous ne puissions invoquer, tout en faisant les réserves qui s'imposent toujours quand les faits sortent de l'ordinaire et sont difficilement vérifiables. Si l'on en croit TENNENT (II, 364-376) les éléphants de certaines espèces indiennes pleurent quand ils sont prisonniers.

DARWIN (180) raconte, d'après cet auteur, qu'ils restent immobiles, accroupis au sol, sans manifester leur souffrance autrement que par des larmes qui baignent leur visage et coulent sans cesse. Parlant d'un autre éléphant, d'après le même auteur, Darwin ajoute : « Lorsqu'il fut vaincu et attaché, sa douleur fut extrême ; la violence fit place à une complète prostration et il tomba par terre, poussant des cris étouffés et la face baignée de larmes. » Ici encore les larmes sont la réaction sécrétoire qui se substitue à la réaction motrice qui ne se produit plus.

L'opposition relative que nous voyons s'établir ici entre la réaction lacrymale et la réaction motrice se manifeste d'ailleurs pour d'autres sécrétions et d'autres mouvements. « L'aspect du pain sec, écrit PAWLOW (108), vers lequelle chien se tourne à peine, provoque une sécrétion abondante de salive, tandis que la viande, sur laquelle il se jette avidement, à l'aspect de laquelle il essaie de se libérer de son attache, pour laquelle il grince des dents, ne provoque, à distance, aucune activité des glandes sali-

vaires; dans cette expérience, nous trouvons ainsi une manifestation de ce que nous considérons, dans la vie de l'esprit, comme un désir, mais ce désir se manifeste uniquement par des mouvements et pas du tout par l'activité des glandes salivaires. » Il semble bien que nous soyons en présence d'une loi générale d'antagonisme et de substitution. (V. *Traité*, I, 455.)

Ce qui reste toujours mystérieux, c'est la raison pourquoi la dérivation s'est faite sur les glandes lacrymales au lieu de se faire sur d'autres glandes. Les explications de Wundt sont de pure fantaisie ; celles de Darwin sont peut-être un peu plus vraisemblables mais encore trop chargées d'hypothèses, et c'est notre ignorance sur ce point spécial qui permettait au physiologiste LANDOIS d'écrire, il y a plus de trente ans : « La cause du flux abondant des larmes dans les émotions morales n'est pas connue. »

Il ne faudrait pas cependant nous exagérer notre ignorance. L'insuffisance des données de la physiologie cérébrale au temps où Wundt a conçu sa théorie des larmes excuse, dans une certaine mesure, le caractère métaphorique de ses explications, et la même insuffisance justifie, à plus forte raison, les essais d'explication périphérique que Darwin a si consciencieusement tentés vingt ans plus tôt ; mais, depuis les travaux de BECHTEREW, de BRISSAUD (A, I, 446) et de leurs successeurs sur les couches optiques ainsi que sur *le rire et le pleurer spasmodiques*, on connaît mieux les fonctions des couches optiques et leurs relations fonctionnelles avec l'écorce. On sait, nous l'avons vu, que les couches optiques, ou plutôt la région opto-striée, sont le siège des centres réflexes de la mimique émotionnelle, que ces centres reçoivent de l'écorce des excitations d'ordre moteur et qu'ils en éprouvent aussi une influence inhibitrice constante (MORAT, 436). On sait également que, dans la même région, se trouve le centre réflexe des larmes et qu'en excitant la commissure grise du thalamus, on provoque la sécrétion lacrymale. Peut-être tous les phénomènes d'association, de dérivation, d'antagonisme s'expliquent-ils par ce fait de mécanique cérébrale qu'une excitation des centres opto-

striés de l'expression peut s'associer primitivement et normalement à l'excitation des centres sécrétoires ou bien encore, quand elle est trop forte, inhiber l'action de ces centres, ou bien enfin se dériver sur eux quand elle ne peut suivre sa voie ordinaire de décharge.

3. — *Le langage des larmes.*

Nous voilà donc en possession d'un réflexe sécrétoire qui peut tantôt être d'origine cornéenne ou conjonctivale, tantôt d'origine corticale et qui, dans ce cas, est toujours associé à un certain nombre d'émotions déterminées et dont la plus fréquente est la douleur morale. Il n'en fallait pas davantage pour que ce réflexe acquît comme le rire, comme le sourire, une signification sociale et devînt un langage ; il l'est devenu et nous aurions à répéter sur ce point, bien des choses que nous avons dites à propos du langage du rire ; nous ne pouvons mieux faire que de nous référer à la pénétrante étude que Mélinand en a faite (B, 664). L'enfant pleure pour attirer la pitié, pour montrer combien il est digne de la sympathie qu'on lui témoigne, pour se faire plaindre et dorlotter, pour attendrir le cruel qui le gronde, pour s'attirer la sympathie des spectateurs et provoquer leur intervention. Les adultes pleurent plutôt pour témoigner leur sympathie que pour appeler celle d'autrui ; ils laissent leurs yeux se mouiller pour exprimer la pitié, l'admiration, pour paraître sensibles à certaines impressions délicates et pour paraître éprouver toutes les émotions que traduisent les larmes. Et cette fonction sociale est si importante pour les larmes qu'elle prime leurs fonctions spontanées. Sans doute on pleure quelquefois dans la solitude et devant de simples souvenirs, mais c'est le plus souvent parce qu'on s'adresse mentalement à quelqu'un et qu'on se représente mêlé à une scène de la vie sociale.

Il va sans dire que ce langage a sa pudeur, sa coquetterie, ses mensonges, et que nous pourrions nous étendre longuement sur la multiplicité de ses caractères ; il est plus intéressant de se demander comment nous arrivons à gouverner le réflexe

sécrétoire des larmes, pour le produire en temps opportun. La question est très simple quand il s'agit de réflexes comme le sourire, que la volonté peut reproduire; elle est plus difficile quand il s'agit de réflexes comme le rire, que la volonté imite beaucoup plus difficilement et qu'elle ne peut provoquer que par des procédés indirects ; elle est plus difficile encore quand il s'agit de réflexes sécrétoires, que la volonté est tout à fait impuissante à produire directement et à imiter ; aussi le langage des larmes n'est-il, pour l'ordinaire, qu'à demi volontaire. Nous pouvons cependant noter que, pour agir sur notre sécrétion lacrymale, nous disposons de moyens assez nombreux.

1° Nous pouvons d'abord refréner, avec plus ou moins de succès, ou ne pas refréner du tout les accès proprement dits de pleurs, grâce à l'influence inhibitrice exercée par l'écorce.

2° Nous pouvons agir plus spécialement sur notre sécrétion lacrymale, soit en nous prêtant à l'émotion cause des larmes par l'évocation et le maintien d'images tristes dans notre pensée, soit en nous arrachant délibérément à ces images et à l'émotion correspondante, et ce procédé est trop connu, trop employé pour que nous ayons besoin de nous y arrêter. Mais il y a, pour provoquer les larmes ou pour en favoriser le flux, des procédés plus perfectionnés, encore qu'à demi conscients.

3° Les plus discrets, les plus efficaces et les plus usuels reviennent à associer à une émotion de tristesse, évoquée par des souvenirs ou réellement sentie, des stimuli dont une expérience antérieure nous a fait connaître l'efficacité ; ces stimuli agissent tous sur les sécrétions lacrymales comme des excitants conditionnels.

C'est ainsi que certaines inflexions de la voix, — et notamment celles qu'on appelle la voix mouillée, la voix brisée —, ayant été associées naturellement à l'émission spontanée des larmes, finissent par exercer sur la sécrétion une influence conditionnelle et sont utilisées couramment pour exprimer une sympathie douloureuse, par ailleurs réelle, mais qui, livrée à elle-même, n'irait pas jusqu'aux larmes.

On en peut dire autant des petites inspirations saccadées qui, associées naturellement à la crise de larmes, finissent, chez certains sujets et peut-être chez tous, par exercer sur la sécrétion des larmes une influence conditionnelle et précèdent souvent, dans les émotions pénibles, l'apparition volontaire ou semi-volontaire des pleurs. Nous avons eu l'occasion d'analyser ce mécanisme chez une personne qui l'employait, sans en avoir conscience, mais avec un remarquable succès, toutes les fois qu'elle voulait joindre des larmes à une émotion triste, cette émotion fût-elle minime.

Il va de soi que le terme de volontaire doit être pris ici au sens large et non au sens strict ; la volonté de pleurer, quand elle réussit, est toujours, chez la plupart des hommes, plus ou moins mêlée de spontanéité et de sincérité affectives, tout de même que les larmes qui paraissent les plus spontanées sont souvent mêlées de volonté et d'emphase.

C'est ainsi que l'humanité a fait un langage avec une sécrétion, en utilisant d'instinct le mécanisme des réflexes conditionnels, tel que Pawlow devait le décrire. C'est une question de savoir si certaines personnes ne vont pas jusqu'à l'émission pleinement volontaire des larmes et, dans ce cas, par quels procédés elles y vont. On cite souvent à ce sujet (LAFFAYE, R. TAYLOR) l'exemple des pleureuses de la Nouvelle-Zélande, et celui des pleureuses de la Corse est connu de tous ; mais, d'après les détails qu'on donne d'ordinaire, il s'agit vraisemblablement ici d'émotions, préalablement provoquées, en général plus fortes que les émotions individuelles parce que collectives, et il semble bien qu'en faisant une part considérable à l'entraînement et à l'habitude, on puisse se contenter des explications précédentes.

Il y aurait, par ailleurs, une enquête très intéressante à faire sur les comédiennes qui savent pleurer, après avoir vérifié toutefois qu'elles versent bien « de vrais pleurs sur la scène »[1].

Il est à peine besoin d'ajouter aux considérations que nous

1. Un de nos élèves, Pierre Morhange, vient de commencer cette enquête et il a cité, entre autres cas intéressants, celui de Paul Mounet qui pleurait à volonté rien qu'en prenant le masque et l'accent de la douleur. Paul

venons de faire valoir cette remarque très simple que la première condition que la sécrétion des larmes a dû remplir pour devenir un langage a été d'être visible ; mais il n'est pas sans intérêt d'observer que, si les sécrétions salivaires et gastriques n'ont pu donner naissance à un langage, c'est uniquement parce qu'elles sont internes. Si notre organisme était fait de telle façon que l'on pût voir perler le suc gastrique, cette sécrétion serait devenue le signe spontané et peut-être volontaire de l'appétit.

On pourrait écrire pour le sourire de la joie, pour le froncement du frontal dans l'attention, pour le ricanement de défi dans la colère des choses très analogues, en suivant les grandes lignes du schéma que nous avons appliqué au rire et aux larmes ; on pourrait ainsi reprendre la psychologie tout entière de l'expression, en faisant la place qui lui revient à l'utilisation volontaire ou à demi volontaire de nos mouvements automatiques ou réflexes, de nos sécrétions et de tout ce qui dans notre vie biologique a été susceptible de devenir un signe. Il faudrait faire remarquer d'ailleurs que, si l'expression a tiré en général son sens de sa racine biologique, la collectivité a étendu ce sens, l'a généralisé, l'a modifié et que, dans bien des cas, elle a créé elle-même par le jeu de ses propres forces (religion, coutumes, institutions) des gestes qui expriment des sentiments (poignée de main, prières, salut, etc.) et où la biologie n'a plus grand chose à voir [1].

Mounet a pleuré abondamment devant Pierre Morhange en lisant à haute voix la cote de la Bourse, c'est-à-dire sans le secours d'aucune émotion et par la seule utilisation de réflexes conditionnels.

1. Lorsque ce chapitre du *Traité* a paru dans le *Journal de Psychologie*, sous forme d'article, nous avons reçu de notre ami Marcel Mauss la note suivante :

« A propos de vos remarques sur les « larmes » utilisées comme signes, voulez-vous me permettre de vous signaler une catégorie considérable de faits qui les confirment, celle que les Allemands désignent en général sous le nom de *Traenengruss*, salut par les larmes. Un excellent petit opuscule de M. Friederici a paru à ce sujet (*Der Traenengruss der Indianer*, Leipzig, Simmel, 1907), qui renferme un bon catalogue de faits américains (Nord et Sud) de ce genre (cf. Durkheim, *Année Sociologique*, XI, p. 469). Mais le fait est également attesté pour l'Australie, et en particulier pour les Australiens du Queensland. Un des meilleurs et des plus anciens observateurs des tribus des environs de Brisbane dit textuellement : « Les

BIBLIOGRAPHIE

ANTHONY. *A propos des conditions du comique.* Journ. de Psychologie, 1921.

AUBARET. *Lacrymales (glandes), Dictionnaire de Physiologie* de RICHET. Paris, Alcan.

ARISTOTE. *Poétique.* III. Trad. Barthelémy Saint-Hilaire. Paris, Durand, 1858.

BAIN. *Les émotions et la volonté.* Trad. Le Monnier, Paris, Alcan, 1885, ch. XIV, § 38-40.

BECHTEREW. A. *Les voies de conduction du cerveau et de la moelle,* Trad. Bonne, Paris, Doin, 1901.

— B. *Les fonctions bulbo-médullaires.* Paris, Doin, 2 vol., 1909-1910.

— C. *Du rire inextinguible ou forcé dans l'hémiplégie.* Société Neur. et Psych., Kazan, 1893.

— D. *Rire et pleurs incoercibles dans les affections cérébrales,* Arch. f. Psych. u. Neur., Bd XXVI, II, 3, p. 791.

— E. *Du rire incoercible dans un cas de lésion cérébrale organique, sans paralysie faciale,* Conférence de la clinique neuro-psychiatrique de Pétersbourg, 26 octobre 1900, Vratch, 1901, p. 25.

BERGSON. A. *Le rire,* Paris, Alcan, 1900.

— B. *A propos de la nature du comique.* Revue du Mois, novembre 1919.

BRIDOU. *Le rôle des glandes dans l'émission des pleurs.* Rev. scient., 1903, III, p. 424.

BRISSAUD. A. *Leçons sur les maladies nerveuses.* Paris, I, 1895, II, 1899.

— B *Rire et pleurer spasmodiques.* Section de neurologie, XIIIe Congrès international de médecine, Paris, 3-9 avril 1900.

CONSTANTINI. Rivista di patologia nervosa e mentale, mai 1910.

« larmes, chez les noirs, étaient un signe de joie comme de chagrin. « Lorsque des visiteurs arrivaient à un camp, ils s'asseyaient et, des deux « parts, les gens se regardaient les uns les autres, et, avant de dire un « mot, commençaient une sorte de concours de hurlements, en forme de « bienvenue. » (*Tom Petric's Reminiscences of Early Queensland,* p. 117. — Cf. une description, par un ethnologue de profession, Tribu de Maryborough. ROTH, *Bulletin of N. Queensland Ethnography,* n° 8, p. 8.) Dans d'autres parties de l'Australie, il semble que cette salutation par les larmes soit plus en relation avec le rituel funéraire (ex. Tribu de Melbourne, Rite du messager. Brough SMYTH, *Aborigines of Victoria,* I, p. 134. Rencontre de deux tribus, à Moorundi, J. EYRE. *Journal of Discovery,* t. II, 221). Sous cette forme elle y est très généralement répandue. — Il serait trop long de discuter ces faits. Mais permettez-moi de vous dire mon hypothèse de conclusion : les rituels ont pour but de démontrer aux deux parties qui se saluent l'unisson de leurs sentiments, qui les fait parents ou alliés. — Le caractère collectif, obligatoire à la fois des sentiments et de leur expression physiologique est ici bien marqué, sans qu'il y ait effort ou fiction comme dans le cas des pleureuses Néo-Zélandaises ou Romaines.

COSELLA. *Du rire et du pleurer spasmodiques.* Thèse de Paris, 1902.
COURTELINE. *Les fantaisies de Jean de la Butte.*
DARWIN. *L'expression des émotions.* Trad. Pozzi et Benoit, Paris, Reinwald, 1877.
DELAGE. *Sur la nature du comique.* Revue du Mois, août 1919.
DESCARTES. *Les passions de l'âme.* Paris, De Sercy, 1650.
DUCHENNE (de Boulogne). *Mécanisme de la physionomie humaine.*
DUGAS. *Psychologie du rire.* Paris, Alcan, 1902.
DUMAS. A. *La tristesse et la joie.* Paris, Alcan, 1900.
— B. *Le sourire.* Paris, Alcan, 1906.
— C. *Les larmes.* Journal de Psych., janvier 1920.
— D. (avec MALLOIZEL). *De l'expression polyglandulaire des émotions.* Journal de Psych., 1910, p. 63-66.
DUMONT (Léon). *Théorie scientifique de la sensibilité.* Paris, Alcan, 1890.
GLEY. *Traité de Physiologie.* 5e éd., Paris, Baillière, 1920.
GRASSET. *Traité de Physiopathologie clinique.* 3 vol. Paris, Masson, 1910.
HECKER. *Die Physiologie und Psychologie des Lachen und des Komischen.* Berlin, 1873, p. 13-15.
HEGEL. *Cours d'esthétique.* Trad. Bernard, Paris, 1840.
HEYMAN. *Zur Psychologie der Komik.* Zeitschr. f. Psych. u. Phys. der Sinnesorgane, XX, 1899.
HOBBES. *De la nature humaine. Œuvres Philosophiques.* Neuchatel, 1877.
JAMES (W.). *La théorie de l'émotion.* Trad. G. Dumas, Paris, Alcan, 1902.
KANT. *Critique du jugement.* Trad. Barni, p. 221-4, Paris, 1846.
LACOMBE. *Du comique et du spirituel.* Rev. de Métaph. et de Morale, 1897.
LAFFAYE. *Recherches sur les glandes lacrymales et leur innervation.* Thèse de Bordeaux, 1897.
LANDOIS. *Traité de Physiologie.* Trad. Moquin-Tandon. Paris, Reinwald, 1892.
LANGE. *Les émotions.* Trad. G. Dumas, Paris, Alcan, 1895.
LIPPS. A. *Psychologie der Komik.* Phil. Monatshefte, Bd. XXIV, p. 339, sq.
— B. *Komik und Humor*, 1898.
LUQUET (G.-H.). *Un fait de rire.* Journal de Psychologie, 1921, p. 548-554.
MAUSS (M.). *L'expression obligatoire des sentiments.* Journal de Psychologie, 1921, p. 425-432.
MÉLINAND. A. *Rire*, Grande Encyclopédie.
— B. *Pourquoi rit-on ?* Rev. des Deux Mondes, 1er février 1895.
— C. *Pourquoi pleure-t-on ?* La Revue, 15 mars 1902.
MORAT. *Traité de Physiologie.* T. II, *Fonctions d'innervation*, Paris, Masson, 1902.

PAWLOW. *Excitation psychique des glandes salivaires*, Journal de Psych., mars-avril 1910, p. 97-114.
PIDERIT. *La mimique et la physionomie.* Trad. Girot, Paris, Alcan, 1888.
RAULIN. *Le rire et les exhilarants.* Thèse de Paris, 1892.
RIBOT. *La psychologie des sentiments.* Paris, Alcan, 1896.
RICHTER (J. P.). *Poétique.* Trad. Al. Buchner et L. Dumont. Paris, Durand, 1862.
SCHOPENHAUER. *Le monde comme volonté et représentation.* Trad. Burdeau, Paris, Alcan, 1889, 1er vol. ch. XIII et 2e vol., ch. VIII.
SPENCER. A. *Essais sur le progrès.* Trad. Burdeau, Paris, Alcan, 1904.
— B. *Principes de Psychologie.* Trad. Ribot-Espinas. Nouv. éd., Paris, Alcan, 1898.
STANLEY HALL et A. ALLINI. *The psychology of laughing, tichling and the comic.* Amer. J. of Psychol., IX, 1897.
SULLY (James). *Le rire.* Trad. L. et A. Terrier, Paris, Alcan, 1904.
TAYLOR (R.). *New Zealand and its inhabitants*, 1855.
TENNENT. *Ceylan*, 3e éd., 1859.
TOULZAC. *Rire et pleurer spasmodiques.* Thèse de Paris, 1901.
WUNDT. *Grundzüge der physiologischen Physiologie*, 3 vol. Leipzig, Engelmann, 1902.

CHAPITRE IV

LE LANGAGE[1]

(L. Barat, *révisé par* Ph. Chaslin.)

I

NOTIONS PRÉLIMINAIRES

Le langage est une fonction complexe, à laquelle participent la perception, l'idéation, la motricité. Chacune de ces trois formes d'activité psychique met en jeu tout un système d'associations automatiques, nées de l'habitude et de l'expérience, et dont l'intégrité est indispensable à l'exercice de la fonction. L'étude de l'équilibre et de l'expression des émotions nous a fait connaître des associations de cet ordre ; et nous savons déjà combien, quoique également dérivées du simple arc réflexe sensitivo-moteur, elles peuvent différer entre elles en complexité, en nécessité, en ancienneté biologique.

La physiologie du langage s'est constituée grâce à la pathologie. C'est en effet l'observation de troubles limités à certaines des opérations du langage et coïncidant avec des lésions cérébrales en foyer, qui a conduit à isoler et à dissocier

1. Le chapitre du regretté Barat, rédigé avant la guerre, avait été publié tel quel dans la *Revue Philosophique* en février 1917. Nous avons conservé la plus grande partie de la rédaction primitive. Nous avons cherché seulement à développer l'idée fondamentale que le langage est une technique *automatique*. Nous avons fait des additions et aussi quelques suppressions. Enfin nous avons indiqué en note les points où nous sommes en désaccord avec Barat. — Ph. Chaslin.

ces opérations. Très peu de temps après la découverte par Broca du centre de la parole, toute une théorie du langage était constituée. Cette théorie reposait essentiellement sur l'hypothèse de centres corticaux où seraient conservées les images verbales, de nature auditive, visuelle, ou motrice. La compréhension des mots, c'était le groupement de ces images autour de la sensation auditive qui venait les réveiller; le langage intérieur était l'excitation de l'un ou de plusieurs de ces centres, soit par ses congénères, soit par tout autre point de l'écorce ; la phonation se réalisait grâce à l'excitation du centre des images motrices. Toutes ces fonctions pouvaient être troublées soit par la destruction de l'un ou de plusieurs des centres, soit par la rupture des fibres d'association qui unissaient ces centres entre eux ou bien aux centres intellectuels supérieurs ou bien enfin aux voies sensitives et motrices périphériques.

Ainsi s'expliquaient de multiples formes d'aphasie, que représentaient une série de schémas, chaque auteur (Wernicke, Küssmaul, Lichtheim, Charcot, Ballet, etc.) en fournissant un ou plusieurs. Finalement, il s'était constitué une théorie que l'on peut appeler classique et que l'on trouve exposée dans les travaux de DEJERINE.

Cette conception ne paraissait pas pouvoir être contestée dans ses grandes lignes lorsque Pierre MARIE l'a remise en question par ses publications dans la *Semaine médicale* (23 mai, 17 et 18 novembre 1907) et par une communication à la Société de Neurologie (8 novembre 1907).

1° Se fondant sur une grande quantité d'observations cliniques et autopsiques il a affirmé que, chez tout aphasique même moteur, il y a des troubles psycho-sensoriels de compréhension et que ces troubles sont des troubles de l'intelligence et non du langage ; ils traduisent un déficit intellectuel. La théorie de l'aphasie sensorielle ou de Wernicke ne peut donc être acceptée.

2° Pour ce qui concerne l'aphasie de Broca, Pierre Marie a apporté un fait nouveau de lésion du pied de la troisième frontale sans aphasie et plusieurs faits personnels d'aphasie motrice sans lésion du centre de Broca.

Mais si l'aphasie de Wernicke et l'aphasie de Broca n'en restent pas moins pour Pierre Marie « des réalités cliniques incontestables », dans l'aphasie sensorielle, les malades ne peuvent plus lire ni comprendre la parole parlée à cause de leur déchéance intellectuelle, et dans l'aphasie de Broca on est en présence du même trouble avec cette aggravation que les malades ne peuvent articuler les mots. L'aphasie de Broca c'est donc l'aphasie de Wernicke avec l'anarthrie en plus, et le siège de l'anarthrie reste le siège classique (capsulo-lenticulaire), tandis que l'aphasie sensorielle est un symptôme global, qui apparaît « dès qu'il existe une lésion même limitée de la zone de Wernicke en un quelconque de ses points. »

Nous n'avons pas ici à exposer les discussions qui suivirent l'intervention de Pierre Marie. Nous n'avons pas non plus à nous occuper du côté proprement anatomique des localisations corticales ou sous-corticales. Nous renvoyons sur ce point au paragraphe *Zone du langage* du chapitre *Anatomie et physiologie spéciales* (I, 185). Ce qui nous importe ici, c'est de savoir quelles sont les opérations nécessaires au fonctionnement du langage.

Or, nous pouvons déjà affirmer qu'il ne s'agit point de simples combinaisons d'images verbales emmagasinées dans certaines régions de l'écorce. Les notions de conservation et de destruction d'images ont été en effet critiquées dans un autre chapitre (v. I, 520). En ce qui concerne les troubles aphasiques en particulier, leur caractère n'éveille point l'idée de destruction mécanique d'images. La maladie fait entre celles-ci un choix systématique, respectant par exemple les pronoms et les verbes auxiliaires et supprimant l'usage des substantifs. Tel mot, suivant les circonstances, sera compris ou non, prononcé ou non. Tout cela fait penser moins à la suppression brutale de certaines images et associations, qu'à une difficulté, à une gêne plus ou moins grave dans leur usage.

Cette gêne est-elle due, comme tendent à l'admettre, avec le neurologiste P. Marie, certains psychologues modernes (Bergson, Froment et Monod), à un trouble de l'activité

intellectuelle, ou bien, comme le pensent les médecins de l'école de Charcot et la plupart des psychologues modernes (Binet, dans la *Psychologie du raisonnement*, et Ribot), à un déficit dans les acquisitions en quelque sorte matérielles nécessaires à l'exercice du langage ? C'est ce que nous allons examiner. Nous aurons ainsi, parallèlement à l'interprétation des troubles qui peuvent atteindre la fonction du langage, une notion positive sur cette fonction[1].

Les difficultés que soulève l'étude du langage tiennent surtout à ce que l'importance de cette fonction l'avait fait considérer comme une sorte de faculté spéciale, sans analogue en physiologie ; et aussi, à ce que le langage a été surtout étudié à son maximum de perfectionnement, chez l'homme adulte. Les choses se simplifient au contraire, relativement, si l'on veut bien considérer l'expression orale de la pensée, la compréhension des signes, et le langage intérieur lui-même, comme des cas particuliers de mouvements volontaires et automatiques, faisant partie de ce qu'on appelle la « praxie » (Ballet [C] considérait l'aphasie motrice comme une « apraxie »[2]), mouvements adaptés à un but, et de perceptions complexes, d'associations d'images, faisant partie de la « gnosie », reconnaissance et compréhension des choses, l'aphasie sensorielle étant une « agnosie ». On peut considérer le langage comme une *technique* qui comprend à la fois « praxie » et « gnosie », au service de l'intelligence.

Au sens large, le mot langage s'applique à tous les procédés grâce auxquels l'état de conscience d'un sujet peut être, au moins partiellement, porté à la connaissance d'un autre sujet. Au sens étroit, il ne désigne que l'un de ces procédés : la pro-

1. L'historique de l'aphasie et des théories du langage est remarquablement exposé dans l'ouvrage d'un élève de P. Marie, le Dr Moutier : *L'Aphasie de Broca*, Paris, Steinheil, 1908. La lecture de l'ouvrage lui-même, dont nous sommes loin d'accepter toutes les conclusions, est indispensable à quiconque veut étudier à fond la question du langage. Il faut y joindre l'article Aphasie de Ballet et Laignel-Lavastine du *Traité* de Brouardel et Gilbert, t. XXXI, 1911.

2. Notons en passant qu'Ebbinghaus avait déjà présenté l'aphasie comme une variété de l'apraxie (v. *Précis de Psychologie*, trad. fr., Paris, Alcan, 1909).

duction de sons ou de signes destinés à symboliser des objets, des états ou des relations. Ce procédé, le plus souple et le plus perfectionné de tous, est aussi le dernier en date, tant dans la série des espèces que dans la vie des individus.

Le langage a des faces diverses, et son étude complète emprunte le secours de différentes sciences [1]. Tout le côté qui regarde la psychologie du langage en lui-même, le côté psychologique de la phonétique et de la linguistique est traité dans un autre chapitre (II, 152). Ici il ne sera question que du côté psycho-physiologique le *plus général* du langage en lui-même et dans ses rapports avec la pensée proprement dite.

1. Le langage, fonction psychique, implique par cela même un côté physiologique : quelles sont les parties du cerveau nécessaires au langage ; quels sont les muscles et quelles sont les modifications des organes qui concourent à la production des sons ; quelles sont les parties du cerveau et les organes qui permettent de percevoir les sons ? La physique joue aussi par suite son rôle dans cette étude des sons. Psychologie, physiologie, anatomie, physique sont actuellement mises à contribution pour constituer ce qu'on appelle la phonétique. Mais la psychologie est au point de départ, puisqu'il s'agit d'apprendre à parler d'après le langage entendu des autres ; et elle intervient continuellement dans cette étude. Comme le remarque Albert Dauzat (31), « l'état mental, ordinaire ou passager, n'est pas sans répercussion sur la prononciation... ; de même que l'imperfection des images auditives... exerce certaine influence sur la transmission de la parole d'une génération à l'autre ».

Quant à ce qu'on appelle la sémantique, « qui comprend l'analyse des rapports grammaticaux (morphologie et syntaxe), la signification et la vie des mots (lexicologie) » (p. 36), elle a les rapports les plus étroits avec la psychologie.

Le langage ayant pour effet de mettre les individus en rapport entre eux est ce qu'on appelle un fait social. L'action plus ou moins directe des individus composant une société sur chacun d'eux a une influence sur le langage — mais c'est encore de la psychologie.

Le langage écrit et lu qui donne naissance à la littérature écrite doit être étudié, comme une nouvelle complication, un symbolisme surajouté au premier, une précision de plus. On sait qu'il y a des écritures idéologiques et des écritures alphabétiques qui s'efforcent d'abord d'être phonétiques. Un des côtés intéressants au point de vue psychologique de l'écriture est ce fait que celle-ci peut révéler involontairement, indépendamment de la signification voulue, le caractère et certaines habitudes intellectuelles de l'écrivain. C'est ce qu'essaie d'étudier la graphologie qui n'en est encore qu'à ses débuts.

II

LE LANGAGE SPONTANÉ. SON UTILISATION VOLONTAIRE.

Chez les animaux et chez le tout jeune enfant, chez lesquels le langage au sens strict n'existe pas, les émotions, les désirs et même les représentations vives, s'expriment cependant par des gestes, des attitudes, des cris. Ceux-ci permettent, dans une certaine mesure au moins, de connaître les états de conscience du sujet et, en ce sens, ils constituent un véritable langage. Ils ne sont point cependant produits volontairement dans ce but, mais en vertu des lois générales qui associent ces divers états de conscience à des phénomènes moteurs (v. *Traité*, I, 638). Ces mouvements peuvent donc être nommés réflexes ou automatiques suivant qu'ils semblent répondre ou non à une excitation extérieure. Mais ils sont en tous cas irréfléchis et involontaires. Même chez l'homme adulte cette sorte de langage persiste, dans la mimique émotive, par exemple, ou dans les gestes involontaires dont s'accompagnent certaines représentations vives. Si cette mimique et ces gestes peuvent être considérés comme un langage par ceux qui en sont témoins, c'est précisément parce que leur association réflexe avec certains états de conscience est assez stable pour permettre une inférence du mouvement directement perçu au phénomène psychique, inaccessible à toute expérience immédiate.

En somme, ce langage automatique ou réflexe n'est qu'un cas particulier de la motilité automatique ou réflexe.

***

Cependant, par une série d'expériences, l'enfant apprend bientôt à utiliser volontairement ces réactions motrices automatiques. Après avoir spontanément tendu les bras vers l'objet désiré, et constaté qu'il peut l'obtenir ainsi, il les tend volontairement pour se les faire donner. Ayant reçu son biberon après avoir crié de faim, il crie ensuite pour le

recevoir, se taisant parfois lorsqu'il se croit seul pour recommencer à l'arrivée de sa nourrice : preuve qu'il crie pour être entendu et compris. Cette utilisation volontaire des procédés spontanés d'expression, première ébauche du symbolisme verbal, n'est pas non plus sans analogie avec les autres formes de la motilité volontaire ; une bonne part des progrès de cette motilité revient en effet à la répétition consciente et réfléchie des mouvements ou actes spontanés dont l'expérience a montré la réussite et l'utilité. Cette « imitation de soi-même » se retrouve encore chez l'adulte, qui, devant un bavard ennuyeux, mais respectable, prend une attitude intéressée et attentive ; c'est ainsi que le sourire (DUMAS, 98-106), primitivement lié à une émotion agréable, n'a plus dans les relations sociales que la valeur symbolique d'un compliment, d'une formule de politesse (v. *Traité*, I, 638).

III

LE LANGAGE ARTICULÉ

A cette période de la vie de l'enfant, qui précède immédiatement l'instauration du langage articulé, les procédés d'expression volontaire ne constituent donc pas une fonction spéciale et autonome, et il serait entièrement vain de lui attribuer un centre cortical différencié. Le développement du langage articulé doit lui-même être considéré comme une partie du perfectionnement progressif des mouvements volontaires, et non comme l'apparition d'une fonction nouvelle.

Sans doute, l'utilisation et le choix des vocables appropriés aux états ou aux objets à désigner nécessitent l'acquisition par la mémoire de certaines images et de certaines associations nouvelles, peut-être même d'opérations intellectuelles spéciales. Il s'agit en effet d'apprendre d'une part à former un système de sons et d'autre part à associer ces sons, émis par d'autres, à des états ou à des objets, suivant certaines règles convenues, imposées. Mais l'articulation des mots et des phrases se résout toujours en une série de mouvements volontaires. Ces mouvements ne sont pas exécutés pour

eux-mêmes, mais en vue de leur résultat éloigné ; il en est de même de la plupart de nos mouvements. Appeler à haute voix un domestique, lui écrire, lui faire signe de la main, ou presser dans le même but un bouton électrique, sont des actes également symboliques et en tout comparables. L'éducation pratique d'un sujet, surtout s'il est destiné à vivre dans un milieu civilisé, consiste précisément, pour une bonne part, à lui enseigner certains mouvements sans valeur par eux-mêmes, mais utiles par leurs conséquences plus ou moins éloignées.

Mais la phonation n'est pas un acte volontaire quelconque. C'est de plus un acte habituel ; grâce à un exercice journalier, il arrive à être exécuté avec la rapidité et la sûreté de l'automatisme : l'attention cesse presque complètement d'intervenir dans son accomplissement pour s'attacher presque exclusivement au résultat à atteindre, aux sons à proférer.

C'est la constitution de cet automatisme qui est la condition essentielle de l'usage de la parole.

C'est toutefois caractériser insuffisamment la phonation, que de la rapprocher des actes volontaires devenus automatiques par l'exercice, car elle a un caractère particulier, et ceci pour des raisons purement anatomiques.

Pour être devenus automatiques grâce à l'exercice, les mouvements du pianiste et de la tricoteuse, par exemple, ne cessent pas de pouvoir à chaque instant être dirigés par la volonté sous le contrôle de la vue. Dès qu'une hésitation se fait sentir, l'œil guide le doigt, et le mouvement s'accomplit, avec plus de difficulté et de lenteur sans doute, mais avec un égal succès. Il en est ainsi en somme de la totalité de nos habitudes motrices, exception faite pour celles qui se rapportent au langage. Car, par une exception véritablement unique, les groupes musculaires striés affectés à la phonation sont précisément les seuls dont le fonctionnement échappe presque complètement au contrôle de la vue. Nous ne connaissons guère les mouvements des lèvres et de la langue que par l'observation d'autres sujets, et les mouvements du pharynx et du larynx ne sont connus que des anatomistes, et cela d'une façon encore plus indirecte.

Quant aux impressions tactiles ou kinesthésiques qui nous viennent de ces groupes musculaires, elles sont elles-mêmes particulièrement confuses, puisqu'elles n'ont pu s'éduquer parallèlement à des sensations visuelles. Aussi la majorité des actes accomplis par ces muscles striés (déglutition, succion, mouvements respiratoires laryngés) sont-ils automatiques ou réflexes, et assez analogues en cela aux mouvements des muscles lisses. En dehors des mouvements des lèvres, de la mâchoire et de la langue, sur lesquels nos notions visuelles et tactiles sont suffisantes, et qui s'exécutent d'une façon tantôt automatique, tantôt volontaire, il n'est pas un seul muscle participant à la phonation, dont nous puissions à volonté provoquer et diriger la contraction. On ne dit pas à un sujet : « contractez votre voile » ou « écartez vos cordes vocales » — mais : « dites A » ou « respirez largement ».

C'est l'ouïe qui contrôle ces mouvements nécessaires à la phonation, car le procédé par lequel l'appareil pharyngo-laryngé peut être employé à des mouvements volontaires, est précisément celui qui a été indiqué plus haut : la sélection, d'après leurs résultats sonores, de mouvements d'abord produits au hasard. C'est grâce à une longue suite d'essais plus ou moins heureux que l'enfant arrive à reproduire volontairement chaque syllabe. Une fois le résultat désiré obtenu, une répétition fréquente fixe le mécanisme du mouvement et permet de le reproduire sans autre point de repère que quelques vagues images kinesthésiques, sur lesquelles l'attention cessera même de se fixer dès qu'une association solide aura lié les mouvements d'articulation et de phonation à l'image auditive du son à produire.

L'intégrité du centre auditif verbal est indispensable au fonctionnement correct de la parole comme le montrent les cas de surdité verbale avec jargonaphasie pouvant aller jusqu'à l'aphasie presque totale.

Ce qui fait la supériorité de cet automatisme de la parole, de cette technique sur les autres, c'est qu'elle s'apprend dès les premiers mois et est sans cesse exercée pendant toute l'existence et presque constamment par l'usage du langage extérieur et intérieur.

Mais en quoi consiste exactement cet automatisme de la parole? F. MOUTIER (187), disciple de Pierre Marie, pour qui l'aphasie est de l'anarthrie, nous dit: « L'anarthrique ne *sait plus* parler; le pseudo-bulbaire ne *peut* plus parler. » Il n'y a pas paralysie, mais incapacité d'*associer* entre eux des mouvements restés individuellement possibles, incapacité d'en former des systèmes, de *construire* les mots et les phrases. C'est exactement ce que dit BALLET (C), en comparant l'apraxie à l'anarthrie, dans une communication à la Société de Neurologie, avec l'approbation de Pierre Marie lui-même. Celui-ci admet que l'on pourrait appeler l'anarthrie (aphasie de Broca seule) «apraxie anarthrique ». Il va sans dire que nous ignorons complètement le mécanisme physiologique qui permet ou ne permet pas ces associations à l'état normal. Certains malades peuvent prononcer quelques mots plus ou moins correctement et les répètent à tout bout de champ, d'autres, incapables de réciter les paroles de la Marseillaise, peuvent le faire en chantant. On distingue habituellement cette forme d'aphasie de celle que l'on appelle amnésie des mots. Dans cette dernière, le malade se trouve presque à propos de chaque mot, dans la situation où nous sommes quand un substantif, un nom propre, nous a échappé et que, par une tension continue, par l'évocation d'images connexes, par des essais successifs, nous cherchons à provoquer sa réapparition dans le champ de la conscience. Le plus souvent, le malade conserve l'usage d'un assez grand nombre de mots, et peut construire des phrases correctes, suppléant par des signes et des périphrases aux mots qui lui manquent.

Ces cas ne vérifient que très grossièrement la loi de Ribot sur la perte des souvenirs verbaux. En particulier, les verbes à sens précis et concret sont aussi rarement présents que les substantifs. Ce qui peut causer l'illusion contraire, c'est l'abondance des verbes auxiliaires « être », « avoir », « aller », « faire », etc., grâce auxquels le sujet amorce des phrases où n'apparaîtra souvent point le verbe principal. En somme, le sujet prononce spontanément tous les mots, pronoms, prépositions, verbes auxiliaires et substantifs banaux, que,

dans la conversation courante, nous prononçons sans porter attention à leurs sens propre. Ce qui est supprimé, c'est l'évocation volontaire du mot, et tel substantif, impossible à prononcer tant que le sujet s'acharne à le retrouver, jaillira en quelque sorte, dans le cours d'une phrase où l'aura enchâssé quelque association automatique. Dans bien des cas, sinon dans tous, c'est en cherchant à prononcer effectivement le mot cherché, que le sujet le retrouve. Il semble que, sous la simple forme d'image verbale, le mot soit presque impossible à évoquer et à reconnaître.

Fréquemment, au cours de ces essais infructueux, des mots incorrects ou impropres auront été évoqués. Le plus souvent ils seront immédiatement corrigés. Quelquefois la correction manquera. Le langage paraîtra alors bizarre, semé de néologismes inattendus ou d'assemblages verbaux sans signification. Malgré cette apparence démentielle, il ne s'agit en somme que de fausses reconnaissances verbales, d'un trouble de mémoire tout à fait analogue à celui par lequel nous attribuons à une personne ou à un objet un nom autre que le sien. Non seulement l'intelligence peut être intacte, mais la mémoire elle-même peut-être très bonne pour tout ce qui ne concerne point l'usage des signes. Tel malade, auquel manquaient la plus grande partie des substantifs et des verbes, a pu nous faire un récit de voyages dont eussent été incapables bien des normaux. Les périphrases, les gestes suppléaient aux lacunes du vocabulaire. Les associations habituelles qui permettent l'évocation motrice du mot sont devenues impossibles complètement ou en partie. On peut rencontrer un trouble analogue pour les mouvements de la langue, comme chez un malade de Hughlings JACKSON qui était incapable de passer sa langue non paralysée sur ses lèvres au commandement, mais savait le faire pour lécher ses lèvres après avoir bu[1].

Mais cette perte des mots isolée dont nous avons parlé plus

1. En employant le mot d'amnésie verbale pour caractériser la forme décrite ci-dessus, il semble que BARAT ait voulu reconnaître à ces troubles un mécanisme différent des autres cas où il y a aphasie proprement dite. Cette opinion ne nous paraît pas exacte; le terme amnésie qui signifie ici

haut ne s'accompagne d'aucun trouble de la syntaxe. Cela montre que, s'il était exagéré d'attribuer au mot la place suprême dans le langage, comme dans la théorie classique, il n'en joue pas moins un rôle fort important. D'ailleurs F. DE SAUSSURE (152) remarque justement que les phrases susceptibles d'être prononcées dans une langue sont toutes différentes entre elles ; elles n'ont de commun que des mots.

En effet, l'évocation successive et simultanée des mouvements coordonnés, qui se fait probablement par des procédés variés suivant les individus, est guidée normalement par le centre auditif verbal. Et celui-ci, pour A. PICK, comme on le verra plus loin, commanderait d'une part la systématisation des mouvements qui aboutit à la formation des mots, et d'autre part cette systématisation supérieure qui coordonne les premiers dans une phrase suivant l'ordre que la grammaire a imposé.

La parole est toujours soulignée par un accompagnement « musical » qui repose sur d'autres associations automatiques, et qui est, lui aussi, très complexe : ce sont la tonalité, l'accentuation, le rythme des mots ou des phrases. La parole n'est pas complète sans ces manifestations. Elles sont plus ou moins troublées dans l'aphasie, mais ces troubles ont été mal étudiés jusqu'ici. Enfin la mimique accompagne le plus souvent le langage parlé. Elle constitue un langage accessoire, qui lui aussi peut être troublé.

Cette fonction de la parole a son siège dans l'hémisphère gauche chez le droitier. On a localisé longtemps ce centre dans la troisième circonvolution frontale, dite de Broca, et nous avons dit pour quelles raisons Pierre Marie a combattu cette localisation étroite. L'accord n'est pas encore fait sur ce point entre les neurologistes. Quant à la nature physiologique exacte de ce centre, il va sans dire qu'on l'ignore comme pour les autres centres. On le classe pourtant dans les centres

perte de l'évocation volontaire des mots peut s'appliquer à l'aphasie de Broca isolée où le malade ne « sait » plus former des mots avec des lettres. — Ph. Chaslin.

d'association par opposition aux centres de projection. Nous renvoyons sur ce point au chapitre consacré à la *physiologie des centres nerveux* (I, 185).

IV

LA PERCEPTION ET LA COMPRÉHENSION DU LANGAGE ENTENDU

Considéré en lui-même, le mot entendu n'est qu'une sensation auditive, et la compréhension du mot n'est en somme qu'un cas particulier du passage de la sensation brute à une perception plus ou moins complexe. C'est donc à juste titre que les neurologistes et les psychologues de l'école de Taine rapprochaient les conditions de la compréhension des mots de celles de la perception en général.

Malheureusement, les erreurs commises dans leur théorie de la perception se retrouvent, pour les mêmes raisons, dans leurs hypothèses sur le langage. Nous ne renouvellerons pas ici les critiques déjà exposées en d'autres chapitres. Il nous suffit de savoir que la perception ne se réduit pas à l'évocation d'images anciennes à l'occasion d'une sensation nouvelle. De même, comprendre un mot entendu, ce n'est pas évoquer l'image du même mot autrefois perçu, ni les images visuelles, tactiles, ou autres, de l'objet nommé. En réalité, l'audition d'un mot connu suscite d'abord un sentiment de « déjà entendu », de « familier », qui est d'ordre bien plutôt affectif que représentatif. En même temps, elle détermine une orientation nouvelle de l'attention, une sorte d'attitude, ou plutôt de direction mentale, qui aboutit tantôt à l'évocation effective d'images, tantôt à un mouvement approprié, et tantôt reste improductive, à l'état de simple détermination intellectuelle. Cette direction imprimée à l'activité psychique est le fait fondamental ; les réactions imaginatives affectives ou motrices qu'elle entraîne ne sont que ses résultats, variables suivant les circonstances. C'est en ce sens que le mot, comme la sensation, est le signe de l'objet [1]. Le son d'une cloche,

1. Il est d'ailleurs des cas, où l'état de conscience d'une personne nous

ou le mot « cloche », peuvent faire imaginer effectivement un objet cylindro-conique, dur, bronzé, oscillant ; ils peuvent éveiller, avec ou sans évocations d'images, un sentiment de joie, de respect religieux, etc.; ils peuvent orienter l'esprit vers une notion toute abstraite (l'heure présente, par exemple), ou provoquer un acte qui devait s'accomplir à cette heure.

Un autre point commun entre la perception sensorielle et la compréhension d'un mot, c'est que, dans l'un et l'autre cas, l'attitude ou la direction mentale dont nous avons parlé plus haut est provoquée, non par des sensations isolées ou identiques aux sensations passées, mais par des sensations seulement analogues. Dans le tumulte de multiples sensations sonores simultanées, il faut reconnaître que certaines vibrations sont analogues à celles d'une cloche entendue autrefois, et que d'autres forment le mot « cloche », déjà prononcé devant nous ; et tout ceci, malgré les différences de timbre, d'intensité, de hauteurs des sons. Il est donc indéniable que la simple identification de la sensation actuelle à la sensation passée, ne peut se faire d'une façon en quelque sorte mécanique, comme la superposition de jetons ou de cubes identiques. Elle exige une véritable analyse active de l'expérience présente et sa reconstitution parallèle. Cela seul suffirait à faire rejeter les hypothèses sur lesquelles Charcot et ses disciples fondaient leur théorie du langage et l'interprétation des troubles aphasiques. Sur ce point, la vigoureuse critique de Bergson (ch. II) est pleinement justifiée ; et l'éminent philosophe a trouvé, comme nous l'avons vu, une aide précieuse dans le camp même des neurologistes, en la personne de Pierre Marie, dont les recherches cliniques aboutissent à ruiner les anciens schémas de l'aphasie sensorielle.

Plus encore peut-être que dans la perception ordinaire, la perception verbale, qui se déroule rapidement, paraît com-

est connu par une sensation autre que le mot, par exemple par la vue de son attitude, de sa physionomie, par l'audition de ses cris ; en un mot, par la perception de toutes les manifestations spontanées ou volontaires autres que le langage articulé, et qui ont été étudiées plus haut.

porter cette double activité analytique et synthétique, systématique, qui reconstruit au fur et à mesure sur des indices légers et rapides la phrase prononcée par autrui. Toutes ces opérations différentes, pour lesquelles un vocabulaire, une grammaire et une syntaxe seraient indispensables à un étranger, nous les avons péniblement apprises dans notre enfance et nous finissons par les exécuter sans nous en douter presque, le sens de la phrase étant seul présent à la conscience. Mais c'est quand, capables de réflexion, nous nous mettons à étudier une langue étrangère que nous commençons à nous apercevoir de leur existence et de leur complexité.

Cette activité complexe a pour résultat ultime la compréhension, qui elle-même aide à la formation de ce premier étage, la perception, puisque comprendre le sens d'un mot peut servir à deviner un autre mot. La perception est bien la condition préalable de la compréhension, car il arrive que certains mots, nouveaux pour nous, sont perçus mais non compris. Au total, la compréhension des mots ou des phrases est une « gnosie » et la surdité verbale est une « agnosie ».

Il serait cependant beaucoup trop simpliste de dire seulement que la compréhension du langage ou la perception en général s'expliquent par l'application de l'activité intellectuelle aux sensations auditives des mots ou à tout autre ordre de sensations. On ne comprendrait point, dans cette hypothèse, que, en dehors de tout trouble sensoriel, les mots pussent cesser d'être compris, alors que les autres formes de la perception resteraient intactes et que l'activité générale de l'esprit paraîtrait conservée. Or, le fait est indéniable. Certains malades, atteints de surdité verbale à la suite de lésions corticales circonscrites, conservent l'activité de leur intelligence pour toutes les opérations autres que la compréhension des mots. Les arguments grâce auxquels P. Marie rapproche ces malades des déments, atteints d'un affaiblissement intellectuel général, sont en réalité de deux ordres. Les uns prouvent que, chez les aphasiques, il y a fréquemment coïncidence d'affaiblissement démentiel, les autres rattachent

à un trouble de l'activité intellectuelle des symptômes qui, selon nous, ont une toute autre signification. P. Marie admet que ses malades présentent un trouble intellectuel *spécialisé* pour les opérations du langage. Il suffit de réfléchir sur ce fait, réalité clinique indiscutable, pour voir que l'activité intellectuelle, qui est une, ne peut présenter de déficit spécialisé qu'autant qu'elle est troublée, non pas dans sa nature même, mais dans ses procédés d'action spéciaux.

C'est qu'en effet ces procédés, jadis intellectuels lors de notre apprentissage, sont déchus de ce rang élevé : ils sont devenus purement automatiques, inconscients, grâce à l'exercice constant, à l'habitude acquise. *Ce qui est le fait fondamental dans la surdité verbale, c'est la destruction de ces automatismes.*

Le malade atteint de surdité verbale est, à l'égard de sa propre langue, dans la même situation qu'un sujet ne sachant pas du tout ou imparfaitement une langue étrangère et mêlé à des gens qui la parlent couramment. Suivant le cas, le malade entend les mots comme un simple bruit plus ou moins vague ou comme un murmure indistinct et confus analogue aux voix perçues dans une foule, ou encore les mots paraissent nets et articulés mais étrangers. D'autres fois, il peut comprendre la plupart des mots isolément, ou tout au moins les reconnaître ; et cependant il ne les reconnaîtra pas dans le cours d'une phrase. Il ne pourra comprendre une phrase longue, prononcée rapidement, et saisira parfaitement le sens de la même phrase, prononcée lentement et décomposée en ses éléments. C'est par des preuves de ce genre que P. Marie veut établir que ses malades, ayant conservé le pouvoir de comprendre les mots isolés et les phrases courtes, ne sont point atteints dans leur mémoire, mais dans leur activité intellectuelle. En réalité, ça a été, mais ce n'est plus de l'activité intellectuelle.

Il arrive aussi qu'il y a ce qu'on appelle amnésie verbale : un malade, observé par Barat, comprenait certaines phrases simples ; mais tout ce qui n'était pas compris immédiatement ne l'était plus, car les mots ne pouvaient être évoqués

de nouveau. Pour Barat ce trouble est distinct de la surdité verbale proprement dite[1].

Un fait pathologique important qui montre bien le fonctionnement de cet automatisme est l'hallucination verbale auditive[2]. On la rencontre parfois sous la forme dite hypnagogique et dans le rêve. Elle est très fréquente chez les aliénés. Elle reproduit, avec la plupart des caractères de la perception vraie, des mots ou des phrases, qui ont généralement conservé leur correction grammaticale. Nous n'avons pas à nous étendre ici sur le mécanisme psychologique de son apparition ; nous remarquerons seulement qu'elle paraît au malade tout à fait étrangère à sa volonté. Les images verbales ainsi reconstruites s'accompagnent en général de mouvements d'articulation à peine ébauchées[3]; dans d'autres cas, c'est l'inverse, et c'est alors qu'on parle d'hallucinations psycho-motrices[4]. Le malade attribue ces « voix » à des personnes étrangères, mais il ne les projette pas à l'extérieur. Ces hallucinations rentrent dans la classe des hallucinations psychiques.

A la constitution de cet automatisme correspondent des différenciations cérébrales dont la pathologie a appris à préciser le siège dans l'hémisphère cérébral gauche, dans le lobe temporal. La lésion de cette zone différenciée peut entraîner des troubles dans la compréhension des signes, sans pour cela s'accompagner nécessairement d'un affaiblissement de l'activité psychique.

Cet automatisme se compose, comme nous l'avons vu, de plusieurs mécanismes qui peut-être ont des localisations différentes. C'est ainsi que A. Pick croit qu'il y a pour la mise en ordre des mots suivant la syntaxe un centre spécial dont la lésion produirait « l'agrammatisme ». En tout cas l'intégrité de ces centres verbaux de la région temporale gauche est indispensable à l'émission correcte du langage parlé. Les apha-

1. Comme on l'a vu plus haut (p. 743, note 1), nous ne croyons pas que l'amnésie puisse être considérée à part. — Ph. Chaslin.

2. Voyez Leroy (Eug.-Bernard). *Le langage*, p. 169.

3. R. Mourgue croit que cette articulation naissante peut toujours être constatée chez les hallucinés auditifs verbaux.

4. V. *Traité*, II, *La Pathologie mentale*.

siques par surdité verbale parlent en effet facilement, mais avec une incorrection qui a des formes différentes, et qu'on appelle en bloc jargonaphasie.

V

L'ÉCRITURE ET LA LECTURE

La civilisation a compliqué le langage par un système surajouté de signes matériels destinés à être vus. Ici encore c'est par une imitation, mais beaucoup moins spontanée, que l'enfant apprend à lire et à écrire, en partant du langage parlé et entendu. En effet, les nouveaux signes, muets, doivent évoquer les signes sonores. On dresse l'enfant à épeler en même temps qu'il trace les caractères ; de même on le fait répéter à haute voix les syllabes ou les mots en lui montrant l'écriture. Chez beaucoup de gens, le mécanisme de l'écriture, c'est-à-dire le système compliqué de mouvements aboutissant à tracer les caractères, reste toute la vie soumis à l'épellation motrice à voix haute, à voix basse ou mentale.

L'écriture peut-elle finalement devenir aussi automatique que la parole et avoir un centre différencié comme siège ? C'est une question encore discutée. S'il y avait un centre spécial de l'écriture, sa lésion isolée entraînerait l'agraphie. VAN GEHUCHTEN (417) admet que cela peut parfois se produire et il cite un cas personnel d'agraphie pure. L'agraphie est une apraxie, dont le centre siégerait dans le pied de la deuxième frontale gauche.

Dans l'immense majorité des cas, l'agraphie est une conséquence de l'aphasie motrice. C'est peut-être que le voisinage des centres de la parole et de l'écriture entraîne facilement leur lésion simultanée. En tout cas, la subordination habituelle de l'écriture à l'épellation plus ou moins mentale explique la chose physiologiquement. Comme l'épellation est souvent sous la dépendance du centre auditif verbal, l'agraphie peut être aussi la conséquence de la surdité verbale. Enfin, comme la lecture a été acquise avec l'écriture, on comprend facilement que la cécité verbale, l'impossibilité

plus ou moins complète de la lecture, entraîne l'agraphie. Cela doit avoir lieu surtout chez ceux qui copient l'image visuelle du mot en écrivant.

La lecture peut devenir aussi automatique que l'audition verbale. Ce que nous avons dit du mécanisme compliqué de celle-ci peut s'appliquer *mutatis mutandis* à celle-là. Chez les gens peu habitués on peut voir des mouvements d'articulation de la parole accompagner la lecture, mais chez les gens entraînés l'articulation ou l'audition se fait mentalement, et même ces intermédiaires finissent par disparaître complètement de la conscience, pour ne laisser subsister, dans les cas extrêmes, que la compréhension, réduite souvent, elle aussi, au minimum. Pourtant tous ceux qui corrigent des épreuves savent combien il est nécessaire d'oublier le sens pour ne faire attention qu'à l'écriture elle-même. Inversement, dans la cécité verbale, on peut rencontrer des cas où l'aphasique sensoriel convalescent peut être capable de lire à haute voix sans comprendre un seul mot de ce qu'il lit. « Le cerveau tendu tout entier vers l'acte de la lecture, dit MOUTIER (212), ne peut en même temps déchiffrer le mot et le comprendre. »

L'élève de Pierre Marie interprète ce fait comme un trouble de l'intelligence qui, diminuée, est incapable de partager entre deux actions simultanées une activité insuffisante. Nous croyons que cette insuffisance est relative. Elle suffirait en temps normal, alors que le déchiffrage et l'épellation des mots se font automatiquement. Elle ne suffit plus quand la destruction de cet automatisme contraint l'attention à s'absorber dans des opérations dont elle était autrefois déchargée.

Cet automatisme verbal a son siège dans le pli courbe de l'hémisphère gauche. C'est une partie du mécanisme de la « gnosie » verbale visuelle. La lecture et l'écriture forment le complément de la technique du langage.

VI

LE LANGAGE ET L'INTELLIGENCE

De tout ce que nous avons dit jusqu'ici, on peut tirer cette conclusion : à l'état normal les deux fonctions d'émission et de réception du langage se prêtent un appui réciproque, ou, si l'on aime mieux, les deux centres moteur et auditif doivent fonctionner simultanément, avec une prédominance de l'un ou de l'autre suivant que l'on parle ou que l'on écoute. Mais il reste établi par la clinique que, si, dans l'aphasie motrice isolée, il peut y avoir conservation parfaite de l'audition et de la compréhension verbales [1], par contre dans la surdité verbale la parole est toujours troublée ; il semble donc bien que le centre auditif exerce sur l'autre un contrôle plus ou moins perçu par la conscience. Enfin ces deux fonctions ont une action plus ou moins directe sur les deux autres fonctions du langage, du second étage si l'on peut dire, à savoir celles de la lecture et de l'écriture, les seconds signes liés aux premiers.

Le langage, même en le réduisant à la seule parole prononcée et entendue, est donc une fonction singulièrement complexe, d'autant plus qu'elle doit varier avec chaque individu. Il est naturellement bien plus complexe et plus variable encore lorsqu'il est complété par le langage lu et écrit.

Les associations acquises qui règlent les fonctions du langage ne sont pas toutes du même genre chez tout le monde. Les plus constantes sont peut-être les associations motrices qui règlent les mouvements de la phonation. Aussi les aphasiques moteurs sont-ils pratiquement comparables. Mais déjà, malgré l'influence uniforme du milieu social, les procédés par lesquels nous formons ou décomposons, nous analysons quasi automatiquement, pour la comprendre, la succession continue de sons ou de signes écrits qui constitue

1. Ce qui paraît contredire l'interprétation de Bergson, suivant laquelle un schème moteur est indispensable à la compréhension de la parole entendue. A moins que ce schème dépende de la motricité générale.

un mot ou une phrase, ces procédés sont certainement un peu différents d'un sujet à l'autre, si bien qu'en dehors même des troubles intellectuels surajoutés, et des degrés de leur intensité, les types de surdité ou de cécité verbales doivent être différents suivant les cas.

A plus forte raison, lorsqu'il s'agit du mécanisme intime de la formation, de l'évocation des images verbales, la diversité sera-t-elle extrême. De même que nous avons tous des procédés spéciaux pour nous orienter dans le temps, dans l'espace, pour évoquer, classer, grouper nos images et nos souvenirs, nous avons certainement des procédés individuels pour enregistrer, classer, évoquer et identifier nos acquisitions verbales. L'étude de ces procédés est encore à l'état d'ébauche. Elle est d'autant moins avancée que l'aphasie ne lui apporte pas beaucoup de secours. L'aphasie, en effet, dans la grande majorité des cas, trouble tous les éléments du langage à la fois. Faire la part de l'étendue des lésions, des retentissements à distance de celles-ci, des habitudes associatives antérieures propres à chaque individu est une tâche difficile et, jusqu'à présent, à peine commencée. Tout ce qu'on peut affirmer, c'est que des troubles isolés, répondant très probablement à des lésions localisables, peuvent atteindre ces fonctions.

En tout cas le langage est devenu un automatisme [1] dont l'intelligence se sert comme d'un outil après l'avoir formé elle-même. Mais comment s'en sert-elle ?

La parole exprime, avons-nous dit, l'état de conscience du sujet qui parle. Mais c'est trop général. L'état de conscience, à un moment donné, est un ensemble extrêmement complexe de sensations, d'images, de sensations corporelles, d'émotions ou de sentiments, et ce n'est pas cet ensemble complet qui est exprimé. Dans cet ensemble il y a un point central, et c'est à celui-ci que correspond le langage. L'enfant qui crie pour obtenir son biberon n'exprime pas tout ce qu'il ressent ; il exprime ce qui l'intéresse, ce qui l'émeut, ce qui attire avant tout son attention. Nous rappellerons [2] que la pensée active

1. La formation des automatismes est un procédé d'économie intellectuelle.

2. Voyez *Traité*, II, 191.

tend toujours vers un choix, et c'est ce choix que la parole rend manifeste, en même temps que les éléments musicaux du langage et la mimique générale rendent manifeste l'émotion concomitante et l'attitude générale de la personne qui parle, devant ce qu'elle exprime.

Ce choix n'est pas un. Ce point central (qui varie avec le temps) de la pensée intellectuelle est toujours un ensemble où elle distingue des éléments, mais reliés entre eux ; c'est cette séparation incomplète, séparation accompagnée d'une relation, que nous mettons en évidence par la parole. La parole ne crée rien, elle ne crée pas la séparation ni la relation ; c'est le fonctionnement de l'intelligence qui procède à cette opération. La parole ne fait que souligner, étaler, développer celle-ci dans l'espace et dans le temps, puisqu'elle consiste en mouvements et qui produisent des sons. Elle souligne de même, par les éléments musicaux qu'elle appelle à son aide, l'attitude générale qui accompagne cette opération intellectuelle.

Dans la pensée abstraite, ou même concrète, mais très rapide, que l'on appelle pensée sans images (voyez I, 503, et II, 113), le rapport est réduit à son minimum de représentation, et il semble consister tout entier dans son expression verbale. Le rapport affirmé ou nié est ce qu'on appelle un jugement, et son expression est une proposition. Exprimer sa pensée, c'est essentiellement émettre une proposition, ainsi que le disait il y a longtemps Hughlings Jackson, dans des travaux remarquables qui ne furent pas compris. Le langage est une suite de propositions (voyez *Traité*, II, 173).

La pensée n'est jamais qu'une approximation du réel ; le langage n'est ordinairement aussi qu'une approximation de la pensée, tantôt en plus, tantôt en moins. Quoi qu'il en soit, à la relation pensée à chaque instant sous une forme condensée plus ou moins précise, quelquefois plutôt sentie, pour ainsi dire, que formulée, peut se joindre cet accompagnement moteur de la parole qui souligne, explicite, étale cette relation. Cet étalement permet de l'apercevoir plus facilement et par suite soit de la fixer dans la mémoire, soit de corriger des erreurs, soit enfin de permettre les raisonnements qui

seraient très difficiles sans le secours des signes [1]. Cela a lieu dans la parole parlée, mais encore plus dans la parole écrite, surtout si on réfléchit à l'expression, à son adaptation exacte.

L'utilisation de la parole est toujours chez l'individu normal un acte accompagné de cette impression spéciale que nous appelons volonté [2]. Comme la parole a fini chez l'individu normal par se construire automatiquement, les intermédiaires entre la pensée et le son produit finissent par disparaître fréquemment de la conscience.

Souvent même la simplification va plus loin. Seul, le sens de la phrase à prononcer est présent à la conscience. La classique et pédantesque formule : « L'homme pense sa parole avant de parler sa pensée » est en effet souvent fausse, si l'on veut dire par là que l'évocation mentale des mots à prononcer doit nécessairement précéder la phonation. Au cours d'une conversation rapide et enjouée, l'intention de s'exprimer en un sens déterminé suffit à susciter directement les mouvements phonatoires, sans l'intermédiaire d'aucune image verbale. Dans le cas où la pensée est difficile à exprimer, ou bien quand l'orateur veut mesurer exactement la portée de ses paroles, la phrase à prononcer s'ébauche de nouveau dans la conscience, au moins en partie, sous forme d'images verbales plus ou moins précises, avant d'être effectivement proférée. Ce n'est plus l'automatisme pur, c'est l'automatisme modifié dans de certaines limites par l'intelligence. Suivant l'expression de Peillaube, la parole intérieure sert de souffleur à la parole proprement dite ; mais elle n'intervient que quand cette dernière hésite ou se tait. En général l'habitude supprime tous les intermédiaires conscients entre les deux termes extrêmes de la série : la pensée qui veut s'exprimer et la phonation.

Cette sorte de simplification due à l'habitude n'est pas non plus spéciale au langage parlé. Elle se rencontre dans une

1. On aperçoit particulièrement bien l'utilité des signes dans le raisonnement mathématique. Nous renvoyons aux chapitres qui traitent du fonctionnement général de l'esprit (*Traité*, II, 113).

2. Sauf dans la parole dite réflexe, banale des formules de politesse, etc.

foule d'actes volontaires fréquemment renouvelés et devenus progressivement automatiques, après avoir parfois nécessité un long exercice. Tel est le cas fréquent des techniques professionnelles ou instrumentales [1].

Mais on peut se demander de quel côté, pour ainsi dire, l'intelligence « aborde » cet outil compliqué du langage ou, d'une façon moins symbolique, quel est l'ordre de succession des phénomènes conscients ou automatiques. Il semble à Arnold Pick que c'est sur le centre auditif verbal que l'intelligence agirait en premier lieu, parce que c'est là que se règle l'ordre grammatical de la phrase. Les cas d'aphasie dite amnésique dont nous avons parlé plus haut, les lapsus si fréquents, où les mots sont choisis de travers dans une phrase d'ailleurs correcte, montrent bien que le canevas général de la phrase a dû être choisi automatiquement, inconsciemment, avant d'être rempli par les mots. C'est ce que A. Pick appelle *sprachliche Formulierung*, qu'il met en parallèle avec ce canevas de la pensée qu'il appelle *gedankliche Formulierung* [2]. D'ailleurs il arrive à tous ceux qui attachent de l'importance à la correction de leur langage de surveiller, pendant qu'ils parlent, la syntaxe de leurs phrases compliquées, par une sorte de dédoublement. On peut se demander aussi si cette surveillance n'est pas particulièrement nécessaire dans certaines langues, comme par exemple en allemand où souvent le sens exact du verbe dit séparable ne se révèle qu'à la fin de la phrase.

Ce plan de la phrase est troublé dans la surdité verbale ;

1. De même que nous parlons sans même avoir conscience des mouvements exécutés dans ce but, le pianiste exercé songe à peine à surveiller les mouvements de ses doigts, et souvent même, dans l'improvisation, son attention se fixe sur la mélodie elle-même, non sur les notes qui la composent, de même que, dans la conversation courante, nous pensons à exprimer telle idée, non à proférer telles paroles.

2. Il y a de nombreux détails sur la façon dont l'intelligence, la pensée « aborde » le langage dans le livre si touffu de A. Pick. On lira particulièrement le chap. IV (p. 169), dont le titre seul, Der Weg vom Denken zum Sprechen (die Formulierung des Gedankens), montre toute l'importance. Le livre tout entier est à méditer, malgré son défaut de clarté, car il semble ouvrir des aperçus nouveaux sur la psychologie et la physiologie générales du langage.

aussi l'aphasique sensoriel parle-t-il jargon [1]. Chose curieuse, il ne paraît pas se rendre compte de son incorrection grammaticale. Lorsqu'il n'y a pas d'affaiblissement intellectuel, on ne peut rendre celui-ci responsable de cette négligence d'appréciation. A. Pick pense que ce n'est pas non plus la surdité verbale qui devrait être incriminée. Cela serait dû à l'accompagnement émotionnel conservé, comme le montrent l'intonation et l'accentuation de la parole; la facilité de l'élocution, allant parfois jusqu'à la « logorrhée » dans ces cas, permettrait au malade de porter son attention seulement sur le sens de ses paroles (p. 246). Ceci ne paraît peut-être pas tout à fait suffisant, si on se rappelle cet autre fait que les sourds-muets, à qui on a appris à parler et qui ne s'entendent pas, sont obligés de s'entraîner constamment avec un professeur sous peine de s'exprimer tout de travers.

Ainsi à un système qui est proprement l'intelligence, à qui on ne peut attribuer un siège fixe dans l'écorce, correspond un système localisé, déclenché, arrêté ou modifié par la volonté, système qui est l'expression du premier et en est distinct, mais a été formé par lui.

Lorsque l'intelligence est insuffisante, la formation l'est aussi. Ainsi chez les arriérés où le trouble du développement intellectuel conditionne l'insuffisance du langage ; ainsi chez les débiles, les sots, où l'insuffisance du jugement explique les impropriétés du langage, etc. De même la déchéance intellectuelle ainsi que la confusion mentale peuvent se traduire par un langage défectueux.

Le langage une fois formé peut aussi devenir anormal sous l'influence d'un trouble délirant de l'intelligence. Des malades, atteints de folie de persécution à une certaine période, peuvent employer des « néologismes », mots fabriqués exprès ou mots ordinaires, mais détournés de leur sens, exprimant ainsi des idées et des sentiments en rapport avec leur délire. Lorsque ces mots et ces tournures sont nombreux, le langage est incompréhensible, mais il semble bien pourtant que le malade sache très bien ce qu'il veut dire. D'autres emploient

1. Ce jargon peut aussi atteindre la structure du mot lui-même.

un langage qui se rapproche de la poésie symbolique pour exprimer des sensations ou des sentiments plus ou moins étranges. Il semble dans ces cas que le lien de l'intelligence avec le langage ne soit pas modifié en lui-même. Il n'en serait pas de même chez ces malades où le sentiment de maîtrise normal disparaît pour faire place au « sentiment de l'automatisme », tels certains psychasthéniques qui ont l'impression que leur parole leur échappe. Ce n'est pas seulement ici le sentiment d'étrangeté, de non familiarité, qui se rencontre si souvent chez ce genre de malades, mais une véritable excitation localisée de la parole par amoindrissement de la volonté ; il arrive parfois que le malade se reproche ensuite d'avoir laissé échapper ce qu'il aurait dû taire et d'avoir eu, comme on dit, la langue trop longue.

Chez les maniaques, le langage devient elliptique, incohérent même [1] ; cela tiendrait non pas tant à l'accélération du courant de la pensée qu'à l'accélération de la transformation de la pensée en son expression motrice (elle est d'ailleurs souvent accompagnée d'agitation), langage et mimique, avec affaiblissement et surtout instabilité de l'attention. Le langage tend à s'émanciper ; aussi voit-on apparaître souvent des associations purement verbales par assonances, calembours, etc. Certains de ces maniaques guéris disent qu'ils n'étaient plus maîtres de leur parole.

Mais quelle est la part de la pensée et quelle est celle du langage dans ces cas de monologues incohérents avec une conservation parfois extraordinaire de la mimique ? Les malades peuvent souligner des pauvretés incohérentes avec un luxe d'intonations, de mines, de gestes, dignes d'un meilleur emploi. Il s'agit vraisemblablement d'émancipation de la fonction du langage avec conservation automatique du côté mimique et « musical », le plus profond de tous les automatismes, avec un minimum de fonctionnement intellectuel proprement dit.

Il en est de même sans doute dans les cas voisins où l'aliéné

1. Il est incohérent surtout chez les arriérés et chez les débiles. Nous ne pouvons insister ici sur tous ces détails. (V. *Traité*, II, *La pathologie mentale*.)

répète pendant des heures entières les mêmes mots (litanie déclamatoire, « verbigération »). Enfin, chez certains déments, il semble que l'affaiblissement intellectuel s'accompagne d'un trouble distinct du langage (déments aphasiques).

Mais c'est dans les cas où l'automatisme fonctionne mal ou pas du tout qu'apparaît le mieux la distinction de la pensée et du langage. Dans l'aphasie de Broca, ou anarthrie de P. Marie, le malade fait tous ses efforts pour s'exprimer, quand l'aphasie motrice est bien isolée, et il se désole de son impuissance, en contraste avec les malades ayant de l'affaiblissement intellectuel réel, comme le remarque si bien Mourgue. D'ailleurs, dans l'auto-observation de Forel, atteint d'aphasie, cet éminent naturaliste raconte qu'il a pu découvrir une nouvelle espèce de fourmis, ce qui implique une activité intellectuelle remarquable, mais tout entière appliquée à quelque chose de très concret, puisqu'il s'agit de dispositions anatomiques à comparer.

En sens inverse, le langage entendu doit être compris, c'est-à-dire utilisé par l'intelligence. Il va sans dire que la première condition pour cela est l'intégrité du mécanisme verbal auditif, comme nous l'avons vu. Le sourd-verbal qui n'est pas sourd à proprement parler ne comprend pas parce que son automatisme est troublé.

Il serait d'ailleurs absolument inexact de ramener tous les troubles de la compréhension du langage à la disparition plus ou moins complète d'un automatisme de ce genre. Normalement, l'activité intellectuelle, déchargée du soin de décomposer les phrases en leurs éléments, de contrôler leur structure, d'identifier un à un chaque mot, s'attache à la signification du discours, pour accepter ou rejeter le jugement qu'il exprime. Il s'agit là d'une forme en quelque sorte libre de l'activité psychique, en rapport bien plutôt avec le fonctionnement général du cerveau qu'avec celui d'une zone déterminée, assez peu susceptible, par conséquent, d'une localisation précise, et bien plutôt troublée par des lésions diffuses que par des lésions en foyer. Pratiquement, il est très difficile de distinguer exactement ce qui revient, dans la compréhension du langage parlé, à l'activité automatique et à l'activité

libre. Dans certains cas extrêmes, il semble que le sujet se satisfasse de phrases absolument sans signification, pourvu que la structure générale du discours soit conservée. Dans d'autres cas au contraire, l'intelligence de l'auditeur devine le sens de la phrase à son début, supplée aux ellipses et aux réticences. Il en est de même pour le langage parlé où l'intelligence peut faire un choix dans l'utilisation de son outil sonore et jouer un rôle très actif. Dans la conversation courante, le pur psittacisme des formules de politesse, qui s'échangent sans aucun effort d'attention ni d'intelligence, alterne avec des phrases émises et comprises avec la pleine conscience de leur signification. Dans bien des cas, le sens attaché à une phrase diffère de son sens littéral. Une conversation farcie de lieux communs peut permettre d'échanger les plus intimes confidences. Le langage peut être, suivant les cas, prétexte à penser ou à ne pas penser. Il en est *a fortiori* de même pour l'écriture et la lecture. L'écrivain qui modifie sa phrase après réflexion pense. Le traducteur qui s'efforce de comprendre un texte difficile fait travailler son intelligence. Le rôle de l'intelligence est en sens inverse de l'automatisme employé à faire usage de l'outil automatique. Bien qu'il suppose la collaboration d'une activité automatique et d'une activité consciente, ou plutôt, l'utilisation de la première par la seconde, ces deux activités ne cessent pas d'être théoriquement distinctes. Certaines maladies peuvent, nous l'avons vu, atteindre l'une ou l'autre isolément. Mais tandis que la diminution ou le ralentissement de la compréhension active du langage ne sont qu'une manifestation particulière de troubles atteignant simultanément toutes les fonctions intellectuelles, les opérations automatiques qui précèdent et conditionnent cette compréhension peuvent être profondément troublées sans atteinte notable de l'intelligence. C'est la meilleure preuve de l'indépendance relative des deux ordres de fonctions.

On peut de même probablement distinguer l'intelligence proprement dite d'avec des outils intellectuels autres que le langage et employés fréquemment par elle, par exemple le calcul, le jeu d'un instrument de musique, etc. On rencontre

souvent des troubles de ces fonctions particulières accompagnant l'aphasie. Pierre MARIE, FOIX, Henry HEAD, chez des blessés de la guerre, ont récemment étudié des cas de ce genre. Pierre Marie veut y voir une confirmation de son opinion ancienne suivant laquelle l'intelligence est atteinte chez les aphasiques. Il semble que l'on puisse dire pour ces techniques ce que l'on a pu dire pour le langage. Il y en a qui sont devenues complètement automatiques et ont probablement des centres spéciaux différenciés [1]. L'intelligence ne jouerait pas un grand rôle dans leur fonctionnement. D'autres, au contraire, ne sont que peu ou partiellement automatiques. Il est difficile ici de ne pas admettre une participation beaucoup plus active de l'intelligence et par suite en cas de troubles de ces fonctions un affaiblissement mental réel [2]. L'intelligence ne peut pas fonctionner sans des outils automatiques, des habitudes ; ce sont des procédés d'économie indispensables pour employer l'expression de Mach. Mais le rôle de l'intelligence est d'autant plus grand qu'elle s'éloigne de l'automatisme. Il est d'ailleurs très difficile, même chez des blessés de guerre, de savoir la part qu'il faut faire aux troubles localisables et aux troubles diffus, car nous connaissons mal le retentissement des lésions sur le reste du cerveau, et les symptômes présentés par les aphasiques, même blessés de guerre, sont toujours complexes.

R. MOURGUE, dans un travail tout récent, envisage autrement les choses. Pour lui, l'intelligence « fonction de découpage et d'opposition » « ne paraît pas pouvoir fonctionner sans être, pour ainsi dire sous-tendue non par le langage (ce qui est un cas particulier) mais par un mouvement de même forme générale, sinon réalisé, du moins esquissé ». Tel le calcul par exemple ou autres « mélodies kinéthiques » de VON MONAKOW [3], souvent troublées comme nous l'avons dit plus haut, chez

1. Voyez la communication toute récente de HENSCHEN à la Société de Neurologie.

2. Nous avons vu dernièrement une femme, très peu aphasique d'ailleurs, qui ne savait plus faire un lit, ranger des chaises en ordre, balayer, etc. Il nous a paru difficile de ne pas attribuer ces troubles à un affaiblissement intellectuel dont la malade se rendait d'ailleurs compte.

3. Ceci se rattache à une théorie générale des centres cérébraux.

les aphasiques. Il semble donc à R. MOURGUE que l'intelligence, étroitement liée tout au moins au langage, soit toujours lésée chez les aphasiques. Ce qui resterait intact chez ceux qui ne sont pas déments, ce serait ce côté de la pensée, instinct, intuition, volonté, distincts de l'intelligence, qui acquéreraient même souvent un renouveau de vie.

VII

LE LANGAGE INTÉRIEUR.

1. — *Existence de la parole intérieure.*

Le mot, pour le sujet qui parle, n'est qu'une succession de mouvements volontaires. Pour le sujet qui écoute, c'est une sensation sonore. En dehors de ces deux conditions, le mot existe encore pour la conscience comme image verbale, et il existe un véritable langage intérieur qui utilise la forme verbale sans l'employer à la manifestation extérieure de nos états de conscience.

C'est particulièrement dans la lecture mentale et dans l'acte d'écrire que la parole intérieure est le plus facile à observer. « Lire, dit EGGER, c'est traduire l'écriture en parole, et lire tout bas, c'est la traduire en parole intérieure... Il n'y a pas d'écriture sans parole ; la parole dicte, la main obéit. »

Dans la description donnée par Egger, la parole intérieure se compose d'images auditives, reproduction exacte de la parole auditive. De plus, pour le même auteur, la parole intérieure est pour ainsi dire continue à l'état de veille ; elle ne s'interrompt que dans deux conditions : durant la parole à haute voix et durant l'audition de mots ou de musique [1].

Cette double affirmation : nature auditive du langage intérieur et constance de ce langage, mérite de sérieuses restrictions.

1. « Pour ralentir le cours de la parole intérieure et briser sa continuité, il faut notre propre parole ; pour la suspendre tout à fait durant un temps notable, il faut la parole d'autrui. Hors de ces deux cas, la parole intérieure est constante ; nous ne pensons pas, et par suite nous ne vivons pas sans elle » (p. 5).

2. — *Nature de la parole intérieure.*

Il est exact que chez la plupart des sujets la parole intérieure se réduit à des images auditives verbales. Celles-ci ont en général le timbre, la hauteur, les intonations habituelles du sujet lui-même. Il est tout à fait rare qu'un sujet utilise dans les mêmes conditions des images verbales visuelles d'écriture ou d'imprimerie [1].

Par contre beaucoup d'auteurs ont affirmé que le langage intérieur se composait d'images motrices. BAIN [2] et son école admettaient que l'image du mot se réduisait essentiellement aux images des mouvements pharyngo-laryngés nécessaires à la phonation, et peut-être même à l'ébauche de ces mouvements. STRICKER en particulier confirme sur ce point les vues de Bain et fait remarquer qu'on ne peut même imaginer une lettre ou une syllabe en donnant à la langue et aux lèvres une position fixe différente de celle qui est nécessaire à la prononciation de cette lettre ou de cette syllabe. En réalité, nous ne pouvons poser de conclusions aussi exclusives. Il est certain que les images auditives de phonation sont intimement associés aux mouvements qui habituellement les produisent. Mais chez certains sujets, les plus nombreux, l'attention se porte sur l'élément auditif, chez les autres, sur l'élément moteur de l'association.

3. — *Rôle de la parole intérieure.*

Sur ce deuxième point également, il semble qu'Egger ait notablement exagéré l'importance de la parole intérieure. Sans doute, l'introspection continue nous donnerait aisément l'illusion d'une continuité de la parole intérieure, précisément parce que celle-ci se manifeste surtout dans le repos, le silence,

1. Peut-être même n'existe-t-il aucune observation probante d'un tel fait, et le cas du malade de Charcot, auquel il a été fait allusion plus haut (I. 524), est tellement peu décisif, que Bernard lui-même note avec étonnement qu'aucun trouble de la parole n'a suivi la disparition des images verbales visuelles. (Nous avons vu une psychasthénique obsédée par des images visuelles d'écriture.)

2. BAIN, 297-298 et 305.

l'inaction. Mais dans la vie active, dans les occupations exigeant une série de mouvements rapides appropriés à un but précis, dans le jeu en particulier, la parole intérieure est presque absente et n'apparaît qu'à d'assez rares intervalles. Ce n'est pas simplement, comme semble le croire Egger, toute sensation auditive qui la fait disparaître ; c'est toute sensation et peut-être même toute représentation intense, pourvu que l'attention se fixe sur elle. Les combinaisons de l'artisan, du joueur de dames ou d'échecs, la résolution d'un problème de géométrie, sont souvent réalisées uniquement avec le secours des sensations ou des images visuelles et autres, sans intervention du langage intérieur. A vrai dire, il y a lieu d'étudier le fonctionnement de celui-ci dans l'imagination libre, dans les opérations intellectuelles dirigées par l'attention, et enfin dans le cas particulier où celles-ci s'appliquent spécialement à l'expression verbale de la pensée.

a. Dans les opérations de basse tension intellectuelle, comme les appelle Janet, dans le rêve, dans la rêverie en particulier, il est rare que le langage intérieur se présente sous forme de phrases complètes, logiquement construites. Le plus souvent, il s'agit de mots isolés, ou bien de lambeaux de phrase évoqués et groupés comme au hasard, sous l'influence des lois complexes qui dirigent les associations d'idées. D'autres fois, la phrase apparaît à peu près complète ; mais elle n'offre avec l'état de conscience dominant qu'un rapport très vague ; ou même les termes qui la constituent, pris au sens strict, ne sauraient constituer un ensemble logique. Il y a des ellipses, des lacunes, que comblent des images d'un autre ordre.

Dans d'autres cas, les images verbales sont l'élément prédominant de l'état de conscience ; l'intérêt se porte sur elles, mais pour s'attacher beaucoup plutôt aux rythmes ou aux sonorités de la phrase qu'à sa signification. L'imagination joue avec les images verbales comme elle jouerait avec toute autre catégorie d'images auditives.

b. Le rôle de la parole intérieure est beaucoup plus important dans la méditation réfléchie, surtout abstraite. En fait, lorsque nous voulons apprécier la valeur

d'une pensée, l'exactitude d'un jugement, nous l'exprimons intérieurement en une formule qui revêt approximativement la structure logique d'une phrase, et le seul fait de pouvoir se traduire verbalement est déjà pour cette pensée, ce jugement, le signe qu'ils sont au moins susceptibles de vérification. Toutefois, dans ces conditions, il s'agit rarement de propositions absolument complètes, susceptibles d'être prononcées sans modifications. Le langage intérieur peut, dans ces cas, se réduire à des propositions très elliptiques, où les mots les plus essentiels peuvent faire défaut. Souvent alors des images d'un autre ordre, nullement verbales, suppléent au mot absent ; souvent aussi, aucune image symbolique n'est évoquée.

c. Les cas où le langage intérieur se rapproche le plus du langage parlé, sont précisément ceux où le premier n'est en quelque sorte que la préparation du second. Le plus souvent, dans la conversation courante, la pensée s'exprime directement en mots et en phrases, sans que le déclenchement des processus moteurs ait dû nécessairement succéder à l'évocation d'une série d'images verbales effectivement présentes à la conscience. Mais dès qu'il s'agit d'apporter dans nos discours une mesure, une précision parfaites, le choix des mots, la construction des phrases sont entièrement effectués dans notre langage intérieur, avant de passer dans notre langage oral.

Le fonctionnement du langage intérieur verbal exige naturellement l'intégrité des centres moteur et auditif verbaux, mais on peut admettre qu'il existe encore dans l'aphasie motrice isolée, si le malade se sert des images verbales auditives. Chez les aphasiques sensoriels (aphasie de Wernicke), le langage intérieur est très troublé.

Quand il est la préparation du langage extérieur, il s'accompagne comme celui-ci du sentiment de la volonté. Il n'est en somme alors qu'une étape dans l'acte volontaire de la parole. Au contraire, dans le langage intérieur propre, nous n'avons pas conscience, même dans la méditation réfléchie, que nous commandions à ce langage. Il est alors aussi peu volontaire que l'évocation de telle ou telle représentation. Nous pouvons volontairement faire attention à un sujet donné, mais dans

« l'intérieur » de ce sujet, les évocations d'images et de mots se font par le jeu de l'inconscient, — indépendamment de nous. La façon dont la pensée utilise ainsi les mots dépend des habitudes de chacun et est variable suivant les sujets de méditation et les moments. Mais la méditation n'est-elle pas souvent un entretien avec soi-même ? La pensée, lorsqu'elle est dirigée en dedans, n'est que la représentation de la pensée dirigée au dehors. A. Bain a dit que penser c'est se retenir de parler et d'agir ; on pourrait peut-être dire plus exactement que penser c'est se représenter sentir et agir, agir et parler. On comprend que l'aphasique sensoriel, à plus forte raison l'aphasique total, puisse être très gêné dans l'exercice de sa pensée, plus ou moins suivant le sujet auquel elle s'applique, par la perte ou l'altération des outils de cette pensée [1].

Ces outils, ces matériaux, ce sont les associations automatiques qui interviennent dans la coordination des mouvements phonatoires, dans l'analyse et l'interprétation de la sensation, dans l'évocation et l'identification des images. Ces associations ne sauraient se développer sans que, parallèlement, se différencient certaines régions de l'écorce cérébrale dont l'intégrité devient par suite nécessaire à l'automatisme du langage. C'est là vraisemblablement l'application d'une formule générale applicable à tous les cas où interviennent des associations automatiques compliquées, non seulement motrices (techniques, professionnelles, instrumentales) mais même intellectuelles (musique, calcul mental, etc.). De nombreux cas où ces aptitudes acquises se sont trouvées détruites par une lésion en foyer de l'écorce cérébrale (avec on sans aphasie), montrent la justesse de l'hypothèse. Si les cas d'aphasie sont infiniment plus fréquents encore, c'est que le langage est une « technique » universellement répandue, une « praxie » et une « gnosie » reposant sur un automatisme sans cesse entretenu, tellement perfectionné que sa suppléance est impossible par les seules ressources de l'activité volontaire.

1. Il y a en outre dans ces cas des lésions multiples et des actions à distance ou des manques d'action (diaschisis de von Monakow) qui compliquent le tableau clinique.

BIBLIOGRAPHIE

BAIN (Alexandre). *Les Sens et l'Intelligence.* Trad. de l'anglais par E. Cazelles. Paris, Germer Baillière, 1874.

BALLET (Gilbert). A. *Le langage intérieur et les diverses formes de l'aphasie.* Thèse d'agrégation. Paris, Alcan, 1886.

— B. *Aphasie*, in *Traité de Pathologie mentale.* Paris, Doin, 1903.

— C. *Apraxie faciale* (*Impossibilité de souffler*), etc. Soc. de Neurologie. Revue neurologique, t. XVI, 1908, p. 445.

BALLET (Gilbert) et LAIGNEL-LAVASTINE. Art. *Aphasie*, in *Nouveau Traité de Médec. et de Thérap.*, t. XXXI, p. 55, 1911.

BARAT (L.). *Le langage.* Revue philosophique, février 1917, p. 105.

BERGSON. *Matière et mémoire.* Paris, Alcan, 1896.

BERNHEIM. *Des aphasies.* Congrès fr. de méd., 1894, Paris, 1894, I, p. 248-321.

BRISSAUD. *Le centre de l'agraphie et la surdi-mutité.* Presse médicale, 15 janvier 1898, p. 25.

BROCA (Paul). *Remarques sur le siège de la faculté du langage articulé suivies d'une observation d'aphémie* (*perte de la parole*). Bull. Soc. anat., 36e année, 1861, 2e s., t. VI, p. 330.

CHARCOT. *Leçons sur les maladies du système nerveux.* Paris, 1887, t. III.

DAUZAT (Albert). *La philosophie du langage.* Paris, Flammarion, 1912.

DEJERINE. *L'aphasie motrice.* Presse médicale, 1906, t. XIV, p. 437-489.

DUMAS (Georges). *Le sourire.* Paris, Alcan, 1902.

DUPRÉ. Art. *Psychopathies organiques*, in *Traité de pathologie mentale* de BALLET. Paris, Doin, 1903.

EGGER. *La parole intérieure.* Paris, Alcan, 1881.

FOREL (A.). *Subjective und inductive Selbstbeobachtung über psychische und nervöse Tätigkeit nach Hirnthrombose* (*oder Apoplexie*). Journal für Psychologie und Neurologie. Bd. 21, Leipzig, 1915, S. 417.

FROMENT et MONOD. *Le mécanisme psycho-physiologique du langage.* Bulletin de la Soc. pour l'étude psychol. de l'enfant, décembre 1912.

GEHUCHTEN (VAN). *Les maladies nerveuses.* Louvain, A. Uystpruyst, 1920.

GRASSET. A. *La fonction du langage.* Revue de Philosophie, 1907, t. I, p. 5-30.

— B. *Traité de physiopathologie clinique.* Paris, Masson, 1912, t. III.

HEAD (Henry). A. *Aphasia and kindred disorders of speech.* Brain, July 1920, p. 87.

— B. *Disorders of symbolic thinking and expression.* British Journal of Psychology, General Section, XI, 1921, p. 179-193.

HENSCHEN. *Les altérations de la faculté du langage, de la musique et du calcul.* Soc. de Neurologie, 4 nov. 1920, Revue neurologique, 1920, p. 1089.

JACKSON (Hugblings). Travaux sur l'aphasie, reproduits avec introduction par HEAD (Henry). Brain, vol. XXXVIII, July 1915, p. 25 et seq.

LEROY (Eugène-Bernard). *Le langage.* Paris, Alcan, 1905.

MARIE (Pierre). A. *Revision de la question de l'aphasie.* Semaine médicale, 1906, pp. 241, 493, 565.

— B. *Sur la fonction du langage.* Rev. de Philos., mars 1907.

MARIE (Pierre) et FOIX (Ch.). *Les aphasies de guerre.* Revue neurologique, février-mars 1917, p. 53.

MONAKOW (C. VON). *Die Lokalisation im Grosshirn.* Wiesbaden, Bergmann, 1914.

MOURGUE (R.). *Disorders of symbolic thinking due to local lesions of the brain.* British Journal of Psychology, Medical Section, vol. I, nº 2, 1920.

MOUTIER (F.). *L'aphasie de Broca.* Thèse de Paris, Steinheil, 1908.

PEREZ (Bernard). *Les trois premières années de l'enfant.* 2e éd., Paris, Alcan, 1882.

PICK (Arnold). *Die agrammatischen Sprachstörungen.* I Teil, Berlin, Springer, 1913.

SAUSSURE (Ferdinand de). *Cours de linguistique générale.* Payot, Lausanne et Paris, 1916.

STRICKER. *Du langage et de la musique.* Trad. Schwiedland. Paris, Alcan, 1885.

WERNICKE (Carl). *Der aphasische Symptomenkomplex. Eine psychologische Studie auf anatomischer Basis.* Breslau, 1874 (cité par F. Moutier).

LIVRE IV

LES FORMES GÉNÉRALES D'ORGANISATION

CHAPITRE PREMIER

L'HABITUDE ET LA MÉMOIRE[1]

(H. Piéron.)

I

LE DOMAINE DE LA MÉMOIRE

Les nécessités d'une exposition discursive nous obligent à examiner successivement les divers processus mentaux, mais, en réalité, comme ces processus se conditionnent l'un l'autre pour la plupart, on ne peut échapper à des interpénétrations constantes. La mémoire implique l'acquisition des souvenirs, c'est-à-dire la perception ; mais il n'est pas de perception qui n'implique, chez un adulte, une multitude de souvenirs ; le jeu des associations est évidemment conditionné par les acquisitions de la mémoire, mais la mémoire n'a de rôle efficace dans la vie mentale que grâce au phénomène d'évocation, qui est essentiellement associatif.

Le champ de la mémoire, c'est celui de la vie mentale toute entière, car, sans souvenirs, une telle vie serait impossible, car il n'est pas de processus psychique qui n'implique des persistances mnémoniques, la notion de causalité elle-même paraissant résulter des associations habituelles que les successions des phénomènes engendrent dans le cerveau.

Et, en revanche, l'exercice normal de la mémoire paraît exiger la participation de la plupart des autres processus mentaux. L'étude des phénomènes mnémoniques en général ne peut donc se faire que grâce à une abstraction conventionnelle. Elle partira de la perception qui engendre le souvenir et s'arrêtera au jeu complexe des phénomènes associa-

1. V. *Traité*, II, 44.

tifs, et aux procédés de simplification, de schématisation intellectuelle, qui économisent l'usage des souvenirs concrets et aboutissent, par l'établissement des lois générales et des théories explicatives, à limiter au minimum l'usage de la mémoire des faits particuliers [1].

Nous envisagerons tout d'abord les formes de la mémoire, que nous devrons différencier de la persistance sensorielle immédiate, en traitant de l'habitude, de la mémoire statique des images, et de la mémoire dynamique des enchaînements associatifs.

Ensuite nous suivrons l'évolution du souvenir, depuis la phase d'acquisition jusqu'aux retours passagers qui peuvent survenir au cours de son évanouissement progressif latent, en dégageant les lois déjà connues qui régissent cette évolution.

Puis nous examinerons le rôle des divers sentiments intellectuels qui accompagnent le jeu de la mémoire, sentiment de nouveauté ou d'ancienneté, de familiarité, d'antériorité ou de postériorité, etc., qui permettent la reconnaissance des souvenirs.

Et enfin nous indiquerons comment se pose actuellement le problème physiologique de la mémoire, en tenant compte des données fournies par la pathologie.

II

LES FORMES DE LA MÉMOIRE

Tous les phénomènes de mémoire ne paraissent pas identiques : la persistance d'une sensation, le retour d'une image visuelle, l'apprentissage de la dactylographie et toutes les habitudes motrices, le souvenir enfin d'une idée ou d'un raisonnement, sont des faits généralement classés dans la mémoire, mais qui ne laissent pas d'être assez hétérogènes pour que

1. Il ne peut naturellement être question, dans un Traité de Psychologie, de ce qu'on appelle souvent la « mémoire sociale », et qui représente un équivalent collectif de la mémoire : l'écriture, l'imprimerie, l'emmagasinement des livres et les classifications bibliographiques.

certains d'entre eux soient quelquefois envisagés à part. Il y a lieu d'examiner successivement le problème des persistances sensorielles, celui de l'habitude, et enfin la question de la différenciation d'une mémoire statique d'images et d'une mémoire dynamique d'enchaînements associatifs.

1° *Le problème des persistances sensorielles.*

De même que la sensation ne débute qu'un certain temps après l'excitation, de même elle survit à cette dernière un temps variable [1], généralement très court, mais qui peut en certaines circonstances se manifester assez long [2]. Cette décroissance, que SEMON attribue à une phase « acoluthe », c'est-à-dire en somme une phase consécutive à la première dite « synchrone », se poursuit asymptotiquement comme tout phénomène d'amortissement ; c'est dire que la persistance n'est pas terminée alors qu'on ne s'aperçoit déjà plus de son existence, et qu'elle est longtemps susceptible d'exercer une influence indirecte.

On considère parfois comme le phénomène élémentaire de mémoire, comme le modèle du souvenir, cette persistance qui ne s'amortit que lentement (RICHET, A); on suppose même que l'amortissement pourrait n'être jamais complet, et que le résidu de la vibration initiale constituerait alors la trace mnémonique.

Ces vues théoriques ne sont nullement fondées : rien ne permet d'affirmer que l'amortissement ne finit pas par être total, ou du moins suffisamment pour que le résidu puisse être pratiquement égal à zéro. Et d'autre part, nous le verrons, la fixation de la trace mnémonique n'est pas immédiate, elle exige un temps appréciable, s'effectuant progressivement alors que la sensation paraît disparue, dans la phase d'amortissement progressif. C'est un autre processus que le processus

1. Sur le nerf sensoriel lui-même on a constaté à la fois le retard et la persistance, mais celle-ci restant très brève, tant qu'un neurone d'étape n'est pas excité.

2. Les images consécutives négatives provoquées par les lumières colorées peuvent persister des minutes et même des heures.

sensoriel, et qui se trouve déclenché par celui-ci[1]. Il fournit une trace susceptible d'être vivifiée et d'atteindre parfois un éclat presque égal à celui d'une sensation, ce qui nécessite tout autre chose qu'un résidu vibratoire incomplètement amorti.

La fixation mnémonique ne représente donc pas un effacement incomplet de la sensation mais un phénomène positif nouveau.

Et l'on peut ranger dans la mémoire au sens large la persistance sensorielle[2], mais à condition d'y voir une forme de mémoire absolument différente de celles qui constituent la base essentielle de la vie mentale.

2° *Capacité d'appréhension et mémoire immédiate.*

On étudie souvent la mémoire en cherchant le nombre maximum d'éléments (chiffres, lettres, syllabes, mots, phrases, formes, dessins, etc.) qu'un individu donné peut retenir correctement (répéter, reproduire) après une présentation unique, visuelle ou auditive. En réalité, la répétition immédiate n'implique pas une fixation mnémonique, elle se base sur une persistance sensorielle passagère, qui permet de retenir, dans un acte de perception, dans une « appréhension » en bloc, un certain nombre d'éléments, jusqu'à un maximum indépassable (8 ou 7 chiffres, 7 ou 8 lettres, 5 ou 6 syllabes par exemple, en moyenne).

Cette capacité d'appréhension n'est pas un phénomène de mémoire à proprement parler ; elle fait brusquement faillite, tandis que la fixation mnémonique, plus tardive, plus lente à s'effectuer, comporte une persistance durable.

1. Il est assez curieux de constater que les phénomènes de phosphorescence induite de certains sulfures nous donnent un exemple frappant d'une dualité tout à fait analogue. Il existe une phosphorescence très brève de certains sulfures illuminés momentanément, et, après l'évanouissement de celle-ci, apparaît une autre phosphorescence, de plus longue durée. (Cf. Nichols. *Proc. of Nat. Ac. of Sciences*, Washington, mars 1917, p. 194).

2. Fechner l'appelle « Sinnesgedächtniss ». L'image consécutive doit se transformer en image récurrente pour qu'il y ait vraiment mémoire. Ziehen insiste aussi sur cette idée que les souvenirs ne peuvent être considérés simplement comme des sensations diminuées.

3° *L'habitude et la mémoire.*

Qu'est-ce qu'une habitude ? Un employé se rend tous les jours à son bureau, et, arrivé à un carrefour, prend pour y parvenir la rue de droite; un dimanche, arrivé à ce même carrefour, alors qu'il devrait tourner à gauche, il s'engage encore dans la voie opposée, et il le fait, dit-on, par habitude.

Habitude encore le fait d'arriver à écrire, à monter à bicyclette, à taper sur une machine dactylographique, etc. ; en somme l'habitude est le résultat d'un apprentissage moteur, une série de mouvements souvent effectuée, pouvant se poursuivre presque sans aucune participation de l'attention avec une exactitude et une précision progressivement obtenues.

Phénomène moteur, on crut parfois pouvoir faire de l'habitude un phénomène musculaire : comme on a constaté que l muscles qui travaillent se développent, on en a conclu que la répétition de certains mouvements rendait les muscles en jeu de plus en plus aptes à les effectuer et à n'effectuer que ceux-là, sous une influence très minime. Dès lors l'habitude serait tout à fait distincte de la mémoire, phénomène cérébral.

Mais, à cet égard, il est bien facile de voir que la mémoire motrice, que l'on appelle l'habitude, est un phénomène essentiellement nerveux, et même cérébral, comme les autres formes de mémoire.

Tout d'abord, les mêmes muscles peuvent participer à la réalisation d'actes habituels différents et même contradictoires ; si les modifications du muscle jouent un rôle, celui-ci ne peut-être que secondaire. Un des progrès, dans l'apprentissage moteur, qui peuvent être le plus facilement remarqués, c'est la suppression progressive des mouvements parasites, dont la réalisation au début devrait favoriser au contraire la perpétuation. Il faut donc remonter au moins jusqu'aux voies nerveuses : il s'effectue le long de ces voies un « frayage », qui facilite le passage d'un neurone moteur à un autre, le franchissement d'une synapse, pour enchaîner les mouvements exacts qui sont nécessaires, à l'exclusion de tous

autres. Seulement à quel niveau s'effectue ce frayage, cette « Bahnung » des auteurs allemands ? On a pu penser que c'était au niveau des centres directement moteurs, c'est-à-dire des cellules motrices des noyaux bulbaires ou des cornes antérieures de la moelle, reliées entre elles par des fibres d'association. Et certainement il se passe là un phénomène de frayage, mais est-ce le seul ? A cet égard la pathologie a bien montré que le principal rôle appartenait en réalité aux centres cérébraux.

En effet, de même que certaines lésions cérébrales entraînent différentes sortes d'amnésies portant sur des catégories déterminées de souvenirs sensoriels ou intellectuels, de même il existe des lésions cérébrales qui entraînent, sans aucune incapacité motrice, une amnésie particulière impliquant la perte d'un certain nombre d'habitudes[1]. Des actes habituels deviennent impossibles, ils sont totalement oubliés et doivent être appris à nouveau chez les malades que l'on qualifie d' « apraxiques ».

Les souvenirs moteurs complexes[2] ont disparu, sans qu'il y ait de paralysie motrice.

Les souvenirs moteurs, qu'on peut voir apparaître en l'absence des mouvements correspondants, dans les rêves ou chez les amputés, sont nécessaires à l'exécution des actes, dont ils constituent en quelque sorte le schéma ; ils permettent la mise en jeu, dans un ordre strictement déterminé, et avec une intensité appropriée, des neurones moteurs proprement dits, c'est-à-dire des neurones médullaires. Ce sont ces souvenirs qui s'acquièrent et se perdent, se fortifient ou s'évanouissent au cours des avatars d'une habitude.

L'habitude est donc une forme de mémoire tout à fait semblable aux autres, et, aujourd'hui que l'on comprend de mieux en mieux la place énorme que l'activité motrice doit

1. Les expériences physiologiques n'ont pas encore permis de déterminer avec certitude si des habitudes — acquises au cours de la vie individuelle — exigeaient nécessairement la participation de l'écorce ou pouvaient en certains cas, ce qui paraît probable, se contenter du fonctionnement des centres sous-corticaux.

2. Nous évitons l'expression d' « images motrices » qui a provoqué des confusions (cf. *Traité*, I, 533).

prendre dans la vie mentale, loin de faire de l'habitude une forme de mémoire inférieure, on tend à y voir au contraire un élément essentiel susceptible d'intervenir d'une façon presque constante dans les phénomènes mnémoniques.

C'est ainsi que Th. Ribot considère que le pouvoir de reviviscence des sensations est fonction du nombre des éléments moteurs qu'elles impliquent.

En particulier le tact et la vue ne peuvent rien sans mouvements ; les images visuelles se résolvent presque en des souvenirs moteurs, la vision distincte étant extraordinairement étroite, et toute image non punctiforme exigeant une exploration oculaire : la mémoire visuelle d'une longueur un peu étendue est la mémoire d'un mouvement de l'œil.

Et l'importance de cette forme de mémoire dans la vie mentale est évidente, non seulement pour sa participation à l'éveil des autres souvenirs, mais encore pour elle-même ; en permettant à l'activité de suivre des voies éprouvées sans faire appel à une direction attentive, elle laisse cette dernière s'exercer en même temps dans des voies différentes, sans nécessiter un arrêt moteur ; or, si l'arrêt de la pensée peut s'effectuer presque toujours sans inconvénients graves, l'arrêt des mouvements est susceptible d'entraîner des conséquences éminemment dangereuses pour l'individu.

Ainsi les enchaînements d'actes usuels tels que la marche, et les réactions habituelles à des sensations quelconques, qui permettent par exemple de suivre un chemin donné et d'éviter les obstacles sans s'opposer au jeu de la pensée, sont éminemment précieux ; et c'est peut-être ce caractère spécial des souvenirs moteurs qui leur a valu un nom particulier.

Mais, encore une fois, au point de vue du mécanisme, il n'y a pas lieu de traiter à part de l'habitude, qui est une forme de la mémoire [1].

1. Charles Henry a cru pouvoir distinguer habitude et mémoire d'après les courbes d'acquisition, dont nous parlerons plus loin, celles de la mémoire ayant un point d'inflexion que n'auraient point celles de l'habitude : mais il comparait des courbes d'acquisition répondant à des conditions très différentes : il y a, aussi bien dans l'apprentissage moteur que dans la mémoire intellectuelle, un ou plusieurs points d'inflexion quand les courbes sont établies suivant les mêmes règles (Piéron).

4° *Mémoire statique et mémoire dynamique.*

Si l'habitude est généralement mise à part, en revanche tout le reste du domaine de la mémoire est considéré comme homogène. Or, en réalité, il semble bien qu'il y a lieu, dans ce domaine entier, en y comprenant la mémoire motrice, de distinguer deux catégories de souvenirs hétérogènes, des souvenirs-états, et des souvenirs-associations.

Quand je me rappelle l'odeur d'une rose ou la couleur du lilas, j'use de ce souvenir sensoriel qu'on appelle communément une image.

Lorsque j'apprends une strophe de Lamartine, le souvenir ne consiste pas à retenir des mots, que je connais déjà, mais uniquement l'ordre de ces mots ; mon souvenir se réduira à une série nouvelle d'associations entre des souvenirs-états préalablement acquis.

Sans mémoire statique, la mémoire dynamique serait évidemment impossible ; et, en revanche, sans mémoire dynamique la fixation des images serait à peu près inutile, car il n'y aurait plus d'évocation.

Mais ces deux formes de mémoires apparaissent radicalement différentes. Envisageons-les donc successivement :

a) *Mémoire statique.* — Toute impression sensorielle, en dehors d'une persistance momentanée, paraît susceptible de laisser une trace, latente, mais vivifiable sous forme d'image. On peut, plus ou moins exactement, évoquer une certaine clarté, une certaine couleur, un bruit d'une certaine intensité, un son d'une certaine hauteur, un contact plus ou moins appuyé, un parfum ou une saveur. Et la mémoire fournit ainsi des matériaux importants pour la vie mentale.

Mais cette mémoire sensorielle élémentaire est très difficile à étudier, car, du moins chez l'homme civilisé que nous connaissons seul à peu près bien, il se produit un travail intellectuel d'organisation et de classement de ces matériaux, qui permet de substituer quelques notions distinctes à l'image. C'est ainsi que, toutes les fois que l'impression sensorielle peut être dénommée, le nom sert facilement de substitut au

souvenir de cette impression : si l'on vous fait sentir un parfum de rose, et que, quelque temps après, au milieu de senteurs provenant de fleurs diverses on vous demande de désigner celle qui vous fut précédemment offerte, le nom de la rose, vous revenant sans aucun souvenir vraiment évocable du parfum, vous permettra une désignation correcte. Il faudrait alors vous faire distinguer entre odeurs voisines de roses différentes, pour éviter l'usage commode du souvenir verbal, à condition encore de ne pas avoir affaire à un amateur avisé fréquentant assidûment les roseraies. Et le musicien capable de nommer la note qu'il entend et l'instrument qui la produit n'a besoin de retenir que des mots et nullement des sons.

La classification même des sensations permet de retrouver approximativement un son, suivant qu'on l'a rangé dans l'échelle haute, dans l'échelle basse ou dans l'échelle moyenne, ou un éclat lumineux, dont on a remarqué qu'il était très pâle ou très brillant, et l'on use de points de repère commodes, en jugeant cet éclat un peu plus vif que celui d'une bougie, par exemple, ou moins vif que celui d'une lampe à arc ; de même, si l'on manque de termes pour désigner des nuances, on cherchera quelque repère dans les objets naturels, en comparant un jaune par exemple à celui des feuilles mortes du platane, un rouge à celui du sang.

Cette intervention des processus intellectuels, qui constamment permettent de substituer des souvenirs abstraits et verbaux aux images sensorielles, rend singulièrement délicate l'étude précise de l'acquisition de ces dernières. Et d'autre part une difficulté nouvelle provient de ce que, au cours de la vie, on se trouve impressionné par des éclats lumineux de toute intensité, par des nuances des plus diverses, par des bruits de toutes les forces, des sons de hauteurs variées, des odeurs ou des contacts d'une extrême diversité. L'étude expérimentale d'une acquisition nouvelle exigerait qu'on fît appel à des sensations non éprouvées encore, et l'on ne peut guère être sûr d'y réussir. Nous possédons très vite un bagage abondant d'images sensorielles, et, si le processus même de l'acquisition, qui semble continuel, nous échappe dans une

certaine mesure, au point de vue de la rapidité de fixation par exemple, le fait de la conservation est évident.

Le peintre qui retrouve parfois, en l'absence du modèle, les luminosités et les colorations dont il jette un équivalent sur la toile, le chanteur qui, ignorant des notations intellectuelles de la musique, répète avec sa voix l'air qu'il vient d'entendre, joué par quelque bruyante fanfare[1], ou l'acteur qui sait parodier un de ses camarades, en reproduisant non seulement ses paroles mais ses intonations, sa « chanson de langage », montrent qu'il ont conservé des souvenirs visuels et auditifs d'une grande précision.

Avec moins de certitude, — car il n'est pas prouvé que la reconnaissance exige la présence d'une image sensorielle, comme nous le verrons, — on peut citer les goûteurs de vins ou de thés, capables de différencier des produits d'un cru, d'une récolte, avec une exactitude surprenante, comme exemple d'une mémoire sensorielle moins banale, car les différences individuelles sont énormes à cet égard, ainsi que l'étude des images, dans une autre partie du *Traité*, le montre avec évidence (cf. I, 502).

Mais tous les souvenirs sensoriels ne sont pas des souvenirs statiques, et très souvent il s'agit de successions déterminées d'images : un air musical nouveau ne représente qu'une suite de sons généralement connus déjà, et dont l'ordre seul est alors à retenir.

Et ce qu'on appelle des images visuelles implique généralement une reconstitution successive des divers points d'un ensemble qu'a exploré l'œil dans la perception initiale, avec, pour chacun de ces points, une certaine tonalité lumineuse

1. On parle quelquefois de « mémoire musicale ». C'est là une expression qui recouvre des données très hétérogènes. Il y a une mémoire instrumentale ou vocale qui peut être purement motrice, constituer une habitude de jouer ou chanter un morceau, avec incapacité souvent de reprendre après une interruption, sauf en revenant au début ; il existe une mémoire auditive proprement dite, et aussi une mémoire verbale du nom des notes à jouer successivement ; certains exécutants jouant « par cœur » ne le font qu'en se représentant les signes graphiques des notes sur une partition imaginée, apprenant par lecture, et non par répétition ou audition. Chez les musiciens professionnels ces divers types se trouvent représentés.

et chromatique. Dans les souvenirs de la vue, comme dans les souvenirs du tact, les éléments moteurs tiennent une très grande place ; le rugueux ou le doux impliquent en général un souvenir kinesthésique, et la mémoire visuelle de la longueur d'une ligne — si elle n'est pas remplacée par le souvenir d'une appréciation intellectuelle, avec formule verbale, de cette longueur — comporte en réalité un souvenir moteur, celui d'un déplacement angulaire de l'œil.

Mais ce souvenir doit-il être considéré comme relevant de la mémoire statique ou de la mémoire dynamique ? Il y a là un point singulièrement délicat. En effet, le mouvement dont on garde le souvenir n'est pas à coup sûr un phénomène statique, car il implique une durée, et dès lors on hésite à admettre que son souvenir se concentre en une esquisse immobile. D'autre part, on doit bien admettre qu'aucune sensation n'est instantanée, que tout processus sensoriel évolue pendant un temps mesurable ; seulement, psychologiquement, une durée successive peut représenter un présent immobile ; il n'y a pas d'instantanéité physique, s'il y a une instantanéité mentale. Dès lors, si la trace d'un mouvement se concentrait dans les limites de cette instantanéité, le souvenir moteur serait bien un état et non plus un processus dynamique. Mais en est-il ainsi en réalité, c'est ce qui ne paraît pas établi. Au fond, ce qui se pose là, avec cette restriction qu'il ne s'y ajoute pas les difficultés inhérentes à la définition de l'image, c'est le problème de l' « image motrice », examiné ailleurs pour lui-même (cf. *Traité*, I, 533).

Mais, si la question se pose de la nature exacte du souvenir moteur élémentaire, dont l'existence ne peut être discutée[1], en tout cas le souvenir des actes complexes, l'habitude, est essentiellement dynamique, et implique uniquement la capacité de faire se succéder, dans un ordre déterminé, des mouvements, des contractions musculaires, pouvant servir, dans des ordres différents, à l'exécution d'actes très variés. Nous

1. La réalité de ce souvenir moteur, du moins sous une de ses formes — par réveil des sensations kinesthésiques —, s'affirme en particulier, nous l'avons dit, dans les hallucinations motrices constatables au cours du rêve ou accompagnant l'illusion des amputés.

avons parlé d'un schéma de l'acte, mais l'expression ne peut impliquer l'existence d'un plan, d'une image statique : il y a seulement frayage de voies associatives et mise en jeu de centres coordinateurs. Ainsi le souvenir d'une phrase nouvelle n'implique pas l'existence d'une image particulière, mais seulement d'une succession neuve de mots individuellement bien connus.

b) *Mémoire dynamique.* — Le caractère associatif de l'habitude a amené certains auteurs, par extension analogique, à appeler habitude le frayage des voies d'association en général, par opposition à la conservation des images. De ce point de vue, habitude et mémoire se différencient comme mémoire dynamique et mémoire statique ; la distinction est justifiée, mais le mot habitude est détourné de sa signification usuelle, qui est limitée à la reproduction motrice. En ce nouveau sens, l'habitude devrait désigner toute la mémoire intellectuelle.

En effet, c'est la forme dynamique de la mémoire qui joue le rôle essentiel dans la vie mentale, où les images n'ont généralement qu'une place très effacée ; ce sont les consécutions du langage qui sont perpétuellement utilisées. Avec un nombre de matériaux très limités, le jeu des combinaisons permet une fixation d'un nombre énorme de souvenirs : la plasticité et la capacité de la mémoire associative sont susceptibles d'assurer des acquisitions mnémoniques presque illimitées, tandis que la mémoire statique est beaucoup plus vite arrêtée. Nous usons bien souvent du procédé de reconstitution pour épargner un effort de mémoire, grâce à une expression verbale très simple. Il est facile de refaire une figure, composée de 10 carrés juxtaposés dont le côté croît, entre 10 et 20 millimètres, par millimètre, en retenant quelques mots, c'est-à-dire en devenant capable d'évoquer certains mots déjà connus. L'image, ou plutôt les nombreuses images visuelles, renforcées de souvenirs moteurs, qui auraient permis d'obtenir un résultat beaucoup moins précis, eussent été singulièrement plus difficiles à fixer.

Et ces capacités évocatrices — qui constituent l'essentiel de la mémoire intellectuelle — de phrases faites de mots, et

même de mots, faits de syllabes [1], peuvent être considérées comme indéfinies, mais non cependant sans que les capacités nouvelles ne tendent à effacer les anciennes. On sait, en effet, combien croît vite une progression géométrique, comme celle des combinaisons de termes croissant eux-mêmes en proportion arithmétique.

Notons en passant qu'on distingue souvent les amnésies de conservation des amnésies d'évocation ; or, en ce qui concerne le souvenir associatif, qui est généralement perdu dans l'amnésie, il n'est lui-même qu'une évocation de termes les uns par les autres ; cependant cette évocation, intérieure au souvenir, en quelque sorte, peut être distinguée d'une évocation extérieure, celle qui fournira le premier terme de la série, et qui peut faire seule défaut parfois, comme pour un nom que l'on recherche vainement, et que l'on complète fort bien dès que la première syllabe est donnée.

Une dernière remarque, c'est que la chaîne associative est polarisée, c'est-à-dire qu'elle n'est pas facilement réversible ; il est difficile de réciter une poésie à l'envers, de retourner les mots, de réciter l'alphabet à rebours, de renverser un acte, etc.

c) *Réductibilité de ces deux formes de mémoire.* — L'opposition de l'image statique et de l'enchaînement dynamique est nécessaire pour apporter plus de clarté dans l'étude des phénomènes de mémoire ; mais il ne faut pas se dissimuler que cette opposition recouvre peut-être une réelle et profonde unité. Ne voit-on pas, en physique, les notions de matière et d'énergie tendre à se ramener à une donnée fondamentale commune ?

Tout d'abord, il existe bien des formes mixtes, comme le sont presque toutes les images complexes, qui impliquent, à côté d'éléments sensoriels réellement présents, reviviscents, une capacité évocatrice pour des éléments bien plus nombreux, sans évocation réalisée, comme le sont aussi et surtout les schèmes représentatifs des idées générales, où une

1. Les mots sont des consécutions de syllabes pour les formes auditives et motrices de mémoire ; dès lors la recherche d'un mot difficile à retrouver amène souvent l'évocation de mots voisins, ayant des syllabes communes.

image, — image verbale généralement[1] — constitue un foyer d'irradiation évocatrice, le centre d'une constellation avec pouvoir d'attraction rayonnante ; dans ces cas l'irradiation ne se réalise pas, le pouvoir d'attraction demeure virtuel, mais, si le dynamisme reste contenu, c'est lui cependant qui donne au schème sa valeur et sa signification, et c'est parce qu'il provoque un certain sentiment particulier que l'image, que l'idée satisfont l'esprit.

Le dynamisme pénètre donc profondément les données statiques ; mais il reste toujours des éléments purement sensoriels, éclat lumineux, son, couleur, etc.

Seulement on peut se demander ce que c'est que l'image de ces données élémentaires, on peut se demander si elle ne se confond pas avec la sensation même, qui serait évoquée, non plus par l'excitation extérieure appropriée, mais par une incitation centrale associative. L'élément cortical qui répond à une excitation par la sensation de bleu ne peut répondre — s'il est isolément excité — que de cette seule manière qui lui est spécifique. Toute la difficulté de l'évocation du bleu est donc de mettre en jeu cet élément. Pour que cette évocation soit possible, il faut qu'au moment où l'excitation adéquate s'est produite, il y ait eu des associations, des liaisons mnémoniques avec des termes qui pourront servir de points de départ à la marche inverse d'une incitation évocatrice. Il faut peut-être aussi une certaine sensibilisation de l'élément cortical sensoriel, le rendant capable de répondre à une excitation moins intense ; et cette sensibilisation — pouvant s'exagérer sous des influences physio-pathologiques — s'augmenterait normalement par le jeu de la répétition des excitations. Mais l'apparente sensibilité pourrait fort bien résider normalement en un frayage associatif plus profond, permettant une mise en jeu plus facile et plus exacte. En tout cas, c'est l'association évocatrice seule qui entraîne

1. Cette image verbale peut être formée d'éléments principalement visuels ou auditifs ou moteurs ; et suivant la prédominance on distingue ce qu'on a appelé des « types de mémoire » en psychologie individuelle. Il existe des types relativement purs, auditifs, visuels, moteurs, des types mixtes (auditivo-moteurs, visuelo-moteurs, auditivo-visuels) et enfin des types indifférents, sans prédominance marquée.

la réponse du récepteur cortical et actualise un souvenir, là où il y aurait eu une sensation si l'excitation était venue de la périphérie (stimulus sensoriel approprié ou excitation électrique des conducteurs). De ce point de vue, on peut dire qu'il n'y a de mémoire qu'associative, que toute mémoire est dynamisme. Aussi les lois de la mémoire, établies pour la mémoire associative, peuvent-elles prendre en réalité une valeur générale.

d) *La question de la mémoire affective.* — On ne peut passer sous silence une question, souvent discutée, celle de l'existence des souvenirs affectifs. Les controverses à son sujet — disons-le tout de suite — tiennent à ce qu'on a envisagé les mêmes faits, qui ne sont pas discutés, de points de vue différents. Le fait indéniable est celui-ci : après avoir éprouvé une émotion intense dans un milieu déterminé et inhabituel, si l'on est brusquement replacé dans ce même milieu, on éprouve généralement la même émotion qu'autrefois, plus ou moins atténuée. Y a-t-il là un souvenir affectif ? A la réalité de celui-ci on peut objecter que le retour dans le même milieu évoque le souvenir intellectuel de ce qui a causé l'émotion, et que dès lors celle-ci se produit à nouveau comme un effet du même mécanisme causal. L'interprétation est peut-être quelquefois exacte ; mais il est des cas où l'émotion se produit avant toute association intellectuelle ; il en est même où l'émotion peut être engendrée par le retour d'une sensation rare, une odeur par exemple, à laquelle elle s'est trouvée associée, sans que les souvenirs intellectuels parviennent toujours à être évoqués (Ribot).

Seulement, cette émotion est-elle un souvenir ? Certes, si l'on veut qu'un souvenir soit une image, il est difficile de répondre affirmativement, et de donner des définitions de l'image et de l'émotion qui permettent de réaliser une image affective, bien que ce ne soit pas impossible[1]. Mais, si l'on accepte cette idée que l'émotion, provoquée par un mécanisme associatif d'évocation mnémonique, est en somme une émotion aussi légitimement suscitée que celle qui était apparue la première fois sous l'influence d'une cause directe et adéquate, on doit se rappeler aussi que, très probablement,

1. Cf. *Traité*, I, 532, et II, 105.

l'image sensorielle élémentaire évoquée par un mécanisme associatif, est une réponse sensorielle, une sensation, au même titre que la sensation préalablement engendrée par un stimulus adéquat ; dès lors il n'y a pas de raison de croire à une différence fondamentale dans les deux processus mnémoniques : du moment qu'une évocation associative immédiate des émotions existe bien — et ceci est hors de doute — il y a bien une mémoire affective.

e) *Le problème du souvenir pur.* — On s'est demandé si, outre la mémoire associative, désignée comme une habitude cérébrale, presque comme un pli matériel, il n'y aurait pas, distinct de la fixation progressive d'images banales et répétées, un emmagasinement de souvenirs uniques ayant une individualité absolue, de souvenirs « purs ».

Mais une telle conception dépasse la psychologie, qui n'est jamais obligée de faire appel à cette hypothèse métaphysique. Un souvenir qui possède une individualité telle qu'il ne puisse être identifié avec aucun autre, c'est un souvenir qui implique, outre des éléments communs à d'autres souvenirs, une association à des éléments différents. Le souvenir d'une lecture destinée à apprendre une poésie se distingue du souvenir d'une autre lecture visant au même but, en ce que cette lecture a été accompagnée, ou bien d'une notation intellectuelle qui l'a numérotée, en a fait la première, la quatrième ou la dernière, — ou bien d'un sentiment spécial, d'angoisse parfois au début devant la difficulté de la tâche, de satisfaction à la fin quand la récitation va devenir correcte, — ou encore d'images sensorielles accidentelles, aboiement d'un chien, bruit d'une porte qu'on ouvre, — ou même enfin de l'évocation brusque d'une idée ou d'une image, d'un regret ou d'un espoir, de quelque autre souvenir ou de quelque projet.

Il existe bien des consécutions associatives de cet ordre, qui sont uniques et ne peuvent être dès lors apprises par répétition comme les associations purement verbales ; mais elles sont aussi singulièrement fugaces ; il en est peu qui soient évocables, à moins qu'un événement très frappant, à grande puissance émotionnelle, en ait assuré une fixation élective. De souvenir « pur », le psychologue n'en connaît point.

III

LES LOIS DE LA MÉMOIRE

L'évolution d'un souvenir, depuis la phase de fixation jusqu'à l'évanouissement complet, ou pratiquement tel, est soumise à des lois qui commencent à être assez bien connues. Nous allons tâcher de les dégager en suivant cette évolution.

1° *L'acquisition.*

La fixation des images sensorielles élémentaires et des nombreuses associations s'effectue spontanément, de façon continue, chez l'enfant et chez l'adulte, sans même souvent qu'on y prenne garde. C'est presque contre son propre gré parfois que le souvenir s'établit, comme pour ces airs populaires, ces rengaines qui viennent à l'occasion chanter dans votre mémoire et vous obséder désagréablement. Et bien des habitudes motrices s'acquièrent ainsi sans qu'on y pense, sans qu'on le veuille.

Mais souvent l'acquisition d'un souvenir représente un but voulu, et c'est naturellement cette forme d'acquisition qui est le plus facilement étudiable ; on a pu, en s'adressant à elle, examiner la rapidité de la fixation, et les facteurs susceptibles de la faire varier.

a) *Les facteurs de la rapidité de fixation.* — On a facilement remarqué que l'acquisition d'un souvenir se faisait d'autant mieux et d'autant plus vite qu'on consacrait à cette acquisition un plus grand effort d'attention. L'infériorité apparente de la mémoire des enfants tient justement, comme on l'a démontré, à cette moindre capacité d'effort fixateur, et, de ce chef, on peut, par l'entraînement, par l'éducation, développer cette capacité, et rendre ainsi plus apte à apprendre bien et vite[1]. Il s'agit là du maniement volontaire de la puissance d'attention, de l'efficience mentale.

1. C'est le principal facteur de ce que, dans l'acquisition des habitudes, on appelle le « transfert de la pratique » : Le fait d'avoir volontairement appris à effectuer une série d'actes complexes rend capable d'apprendre

De fait, la mémoire occasionnelle, l' « incidental memory » étudiée par les psychologues anglais et américains, s'est montrée, dans des conditions identiques de présentation, de perception, très inférieure à la mémoire volontaire dans laquelle intervient l'intention de se rappeler, l'effort de fixation.

C'est aussi cette influence de l'effort qui explique la puissance fixatrice des récitations, beaucoup plus grande que celle des simples lectures (GATES).

Mais, en dehors de la volonté, il existe un puissant levier de l'attention, le plus puissant peut-être, c'est l'intérêt, et, de fait, on note que, particulièrement chez les enfants, l'intérêt est le facteur le plus efficace de l'acquisition rapide des souvenirs.

On peut se demander si les émotions vives, qui permettent parfois la fixation, sous une forme presque inaltérable, d'un événement pourtant soudain et passager, n'agissent pas justement comme l'intérêt par l'intermédiaire de l'attention provoquée. Mais, à vrai dire, l'action fixatrice de certaines émotions paraît dépasser de beaucoup celle que peut posséder l'attention la plus vive. Un mécanisme spécial, dont nous soupçonnons, sans pouvoir la préciser, la nature physiologique, doit très certainement intervenir.

D'autres émotions d'ailleurs peuvent avoir un effet inverse et empêcher absolument la fixation des souvenirs, soit parce qu'elles possèdent alors une puissante influence de distraction, soit parce qu'elles exercent une action physiologique inverse [1]. Il existe d'ailleurs des dispositions toutes physiologiques qui favorisent ou empêchent l'acquisition des souvenirs, et les différences constatées dans la capacité d'apprendre aux différentes heures d'une journée relèvent de ces dispositions (GATES); mais on remarque, à ce point de vue, des différences

plus vite une série d'actes tout différents. En dehors de cela, il n'y a transfert que pour des actes comportant des liens associatifs communs (Reed).

1. La même émotion peut, soit pour des différences d'intensité, soit à différents moments de son évolution, engendrer ces effets inverses, de même qu'elle peut accélérer ou ralentir le cœur, dilater ou resserrer les vaisseaux périphériques d'une région donnée du corps, provoquer ou arrêter les sécrétions.

individuelles dans la variation physiologique très complexe qui se produit au cours d'un nycthémère, et telle heure, favorable chez un individu, se montre défavorable chez un autre, d'où l'impossibilité d'établir des règles générales pour le choix des heures à consacrer au travail de mémoire.

Enfin il y a des différences considérables dans la capacité de fixation pour les diverses catégories de souvenirs, sensoriels ou associatifs : certains individus peuvent avoir une très grande puissance d'acquisition élective, comme ceux qu'on a appelés des grands calculateurs, les Inaudi et les Diamandi retenant avec une grande facilité des nombres de chiffres considérables[1], mais n'ayant qu'une capacité médiocre pour des lettres ou des mots.

b) *Les courbes de fixation.* — L'acquisition d'un souvenir s'effectue grâce à une série de perceptions répétées, discontinues. Lorsqu'on détermine quel a été le progrès du souvenir après chaque effort de fixation, jusqu'à la fixation totale et satisfaisante, on obtient des données qui peuvent être graphiquement représentées et constituer une courbe de ce progrès.

Or, on constate que, à une ou plusieurs reprises, il se manifeste un phénomène d'accélération, se marquant par un point d'inflexion de la courbe. Si, par exemple, on cherche à retenir une série de 50 chiffres, on note qu'après une lecture ayant permis d'apprendre 5 chiffres de plus, la lecture nouvelle assure le souvenir supplémentaire de 13, la suivante, de 6, puis une autre de 3, le ralentissement étant généralement de règle à la fin de la courbe.

Nous verrons qu'on a cherché à interpréter chimiquement ce phénomène, qui peut être rapproché d'un autre, plusieurs fois signalé aussi et impliquant une fixation plus économique d'un nombre donné d'éléments quand le nombre total à acqué-

1. Rückle, le mathématicien de Cassel, le plus extraordinaire des calculateurs prodiges connus, apprenait 100 chiffres en un peu plus de quatre minutes ; il fallait vingt-cinq minutes à Diamandi (Binet). La capacité de retenir un nombre plus ou moins grand d'éléments après une seule présentation est en rapport bien plutôt avec un « champ d'appréhension », qu'avec une grande capacité de fixation mnémonique. Il s'agit là d'une mémoire immédiate relevant en réalité de la persistance sensorielle, comme nous l'avons signalé.

rir est plus grand : par exemple il faut moins de lectures pour apprendre 20 chiffres quand on cherche à en retenir 50 que quand on se borne à 20, et cela avec un effort sensiblement identique (Lipmann, Piéron, Henmon) [1].

Le dernier fait explique en partie une constatation empirique relative à la supériorité, pour retenir une série de termes quelconques de longueur moyenne, chiffres, syllabes, phrases d'un texte ou d'une poésie, etc., du procédé des lectures globales sur celui des lectures fractionnées. On apprend plus vite en lisant l'ensemble du texte qu'en s'efforçant d'en apprendre une partie puis une autre.

L'influence accélératrice de la lecture globale en tant que telle n'est d'ailleurs peut-être pas seule en jeu dans ce cas : on note, et nous y reviendrons, qu'une acquisition associative tend à effacer les acquisitions associatives différentes, surtout lorsqu'elles sont immédiatement antérieures [2]. Quand on a appris une partie d'un morceau et qu'on s'attaque à une autre, il y a effacement du souvenir déjà fixé, et une partie de l'effort est perdue. Dans l'effort continu de la lecture globale, il ne se produit rien de tel, les fixations s'effectuant dans l'ensemble à peu près simultanément [3].

1. Il y a évidemment une limite, variable avec chaque sujet, au delà de laquelle l'acquisition globale n'accélère plus mais doit au contraire ralentir la fixation. L'économie dans la fixation de séries plus longues concerne le nombre des lectures successives, faites à intervalles. Quand on totalise le temps employé à la fixation, les intervalles compris, on constate au contraire que l'allongement d'une série ralentit la fixation. Foucault (A) a trouvé une loi d'après laquelle, quand la longueur des séries s'accroît, le temps de fixation grandit proportionnellement au carré de la longueur. Par exemple Diamandi mettait soixante-quinze secondes pour acquérir 15 chiffres et deux cent soixante pour en acquérir 30. Cette loi, retrouvée par D. O. Lyon, pour les chiffres, ne serait pas valable pour l'acquisition de mots ou de phrases, mais seulement pour le matériel privé de sens (lettres, chiffres, syllabes).

2. Au point de vue moteur, on a pu montrer que le progrès dans la rapidité du classement de cartons différents à des places déterminées était à peu près complètement empêché, si, après chaque classement dans cet ordre, on faisait procéder à un classement dans un autre ordre, ce qui détruisait l'influence fixatrice du premier par interférence.

3. Un dernier avantage de la lecture globale, c'est qu'elle permet l'acquisition du morceau entier comme d'un bloc continu et sans fissures ; les morceaux appris à part ne se raccordent pas toujours très bien ; il reste des points faibles où la rupture associative est fréquente. En faisant

En ce qui concerne les accélérations du progrès mnémonique, on les trouve particulièrement fréquentes et répétées dans l'acquisition des habitudes motrices, avec, dans l'intervalle, des plateaux où le progrès est nul, et parfois même de légers reculs. L'interprétation de ces plateaux et de ces reculs est évidemment délicate. Il y a lieu de tenir compte souvent d'une certaine fatigue motrice, et parfois aussi, sans doute, de défaillances de l'attention. Certains auteurs ont pensé qu'il devait en outre y avoir, durant ces phases où le progrès s'arrête, une sorte de maturation organique prolongeant la fixation au delà de la période d'excitation sensorielle, de la période d'acquisition proprement dite. En tout cas, la réalité de ce phénomène de maturation pour la mémoire associative en général a pu être mise en évidence par l'étude systématique de l'influence des intervalles sur la rapidité d'acquisition.

c) *Influence de l'intervalle des efforts de fixation.* — Ce qu'on a appelé la loi de Jost, maintes fois vérifiée, peut s'énoncer ainsi : pour retenir une série de chiffres, de syllabes, de mots, etc., le nombre des lectures nécessaires sera moins grand, si l'intervalle entre elles est assez considérable, que si ces lectures sont très rapprochées. On a pu préciser cette influence des intervalles et montrer que, au-dessous de 10 minutes, la fixation était difficile et que l'intervalle optimum, probablement supérieur à ce temps critique de 10 minutes, devait être voisin de 24 heures, les différences devenant, au delà du temps critique, tout à fait insignifiantes.

Par exemple le nombre moyen de lectures nécessaires pour apprendre 20 chiffres chez un sujet sera de 11 quand l'intervalle entre deux lectures durera une demi-minute, de 7,5 quand il sera de 2 minutes, de 6 quand il sera de 5 minutes, de 5 quand il sera de 10 minutes, de 4,5 quand il sera de 20 minutes ou de 24 heures (Piéron, B). En dehors de la fatigue qui peut intervenir dans les lectures trop rapprochées, il existe une véritable maturation, une fixation organique, impliquant une période d'établissement du souvenir consécutive aux

apprendre, par un effort spécial, les jonctions des passages étudiés séparément, on pourrait même en certains cas obtenir une acquisition plus rapide par la méthode partielle (Pechstein).

impressions sensorielles formant son point de départ, susceptible de persister assez longtemps [1], et dont la durée peut être évaluée grâce à la détermination de l'intervalle optimum. C'est là la première phase de l'évolution du souvenir brut [2].

2° *L'évanouissement.*

On admet parfois que toute impression donne naissance à un souvenir ; cela n'est évidemment pas prouvé, et est même très suspect ; mais, si cette fixation est suivie d'un oubli rapide en certains cas, tout se passera pratiquement comme si la fixation ne s'était pas faite. Seulement, on affirme souvent que tout ce qui se fixe se conserve indéfiniment, que les traces de mémoire sont indélébiles, parce que des événements qui paraissaient totalement oubliés ont pu se révéler à certains individus dans des périodes de délire ou au moment de l'agonie ou dans quelque état anormal d'exaltation.

« On ne peut pas assigner de limite à ces renaissances, dit TAINE, et l'on est forcé d'accorder à toute sensation, si rapide, si peu importante, si effacée qu'elle soit, une aptitude indéfinie à renaître, sans mutilation ni perte » (*De l'intelligence*, I, p. 134). « Nous voyons maintenant, dit de son côté DELBŒUF, que tout acte de sentiment, de pensée ou de volition, en vertu d'une loi universelle, imprime en nous une trace plus ou moins profonde mais indélébile, généralement gravée sur une infinité de traits antérieurs, surchargée plus tard d'une autre infinité de linéaments de toute nature, mais dont l'écriture est néanmoins indéfiniment susceptible de reparaître

1. C'est cette maturation qui est depuis longtemps invoquée pour expliquer le souvenir plus correct au matin d'une leçon apprise, mais encore mal sue la veille au soir. Et c'est probablement parce que cette maturation est empêchée que les traumatismes entraînent une amnésie rétrograde, les événements immédiats antérieurs n'ayant pu être complètement fixés encore ; cette amnésie rétrograde peut d'ailleurs entraîner la perte apparente d'autres souvenirs qui ont bien été fixés mais dont l'évocation est devenue impossible. Ceux-là seront retrouvés ; les souvenirs immédiatement antérieurs à l'accident resteront définitivement perdus.

2. Dans la mémoire logique, où interviennent des processus mentaux complexes, il se produit des interventions de facteurs multiples susceptibles de masquer les lois élémentaires.

vive et nette au jour » (*Le sommeil et les rêves*, *Revue philosophique*, IX, p. 153).

Et d'autres psychologues encore, en se basant sur l'influence qu'exercent des souvenirs en apparence oubliés, inévocables, influence qui se traduit par exemple par une résistance à admettre comme possible un fait qui serait en contradiction avec ce souvenir latent, déclarent encore que tout fait mental est indéfiniment et intégralement conservé dans le subconscient (Abramowski).

Et cependant les faits paraissent bien obliger à admettre la réalité de l'oubli, et Taine ou Delbœuf s'en sont bien rendu compte : « Si l'on compare entre elles, ajoutait le premier, diverses sensations, images ou idées, on trouve que leurs aptitudes à renaître ne sont pas égales. Un grand nombre d'entre elles s'effacent et ne reparaissent plus jusqu'à la fin de notre vie; par exemple avant-hier j'ai fait une course dans Paris, et des soixante ou quatre-vingts figures nouvelles que j'ai bien vues, je ne puis m'en rappeler aucune. » Et Delbœuf ajoutait aussi : « Il y a quelque vérité dans l'opinion qui veut que la mémoire, non seulement se fatigue, mais s'oblitère. Si un souvenir ne chasse pas l'autre, on peut du moins prétendre qu'un souvenir empêche l'autre et qu'ainsi pour la substance cérébrale, chez l'individu, il y a un maximum de saturation. »

C'est justement cette idée de saturation de la mémoire qui a conduit Th. Ribot à montrer le rôle important de l'oubli. C'est grâce à la faculté d'oubli que de nouvelles acquisitions restent longtemps possibles. Et, développant cette idée, Renda vit dans l'oubli une fonction positive, une activité dissociatrice utilitaire, éliminant les données sans intérêt suffisant pour l'esprit; mais cette conception, qui a emprunté à la biologie la fâcheuse tendance finaliste favorisée par le langage darwinien, ne s'étaye pas de faits probants.

Quoi qu'il en soit, l'oubli existe incontestablement; mais consiste-t-il seulement en une diminution de la faculté de réapparition du souvenir, de son « évocabilité » pourrait-on dire, comme semblent l'admettre Taine ou Delbœuf ?

A cet égard des expériences précises ont montré que les

traces s'effaçaient spontanément, et qu'il y avait un véritable retour à l'équilibre après ébranlement mnémonique. C'est grâce à une idée fort ingénieuse qu'EBBINGHAUS en put faire la preuve.

Il conçut nettement et démontra qu'un souvenir non évocable, mais susceptible de persister encore, pouvait être vivifié par une acquisition nouvelle à moins de frais que si l'effacement était total, et qu'ainsi l'économie dans l'effort d'acquisition pouvait mesurer l'intensité des traces. Si par exemple il faut 20 lectures pour pouvoir répéter correctement une certaine série de syllabes, au bout d'un certain temps il suffira, quand la série paraîtra oubliée, de 5 lectures pour les rapprendre, d'où une économie de 15 sur 20 ou 75 p. 100 ; plus tard il en faudra 10 (économie de 50 p. 100) ; plus tard il faudra aller jusqu'à 15 (économie de 25 p. 100 seulement), etc. Ebbinghaus put ainsi suivre la courbe d'évanouissement du souvenir.

Malheureusement il y avait dans ses expériences une cause d'erreur : au lieu d'apprendre une série de syllabes d'un bloc, il apprenait un certain nombre de petites séries l'une après l'autre, en sorte que, sachant la dernière, il avait oublié les autres, parce que les associations nouvelles exerçaient une influence effaçante sur les précédentes, encore incomplètement fixées [1]. Aussi l'oubli lui paraissait débuter immédiatement très vite, puisqu'il devait recommencer à apprendre aussitôt qu'il avait fini. Or nombre d'auteurs montrèrent qu'un souvenir acquis persiste un temps assez long sans changement appréciable : il y a une période d'état du souvenir capable de durer quelques jours, et ce n'est qu'ensuite que l'évanouissement se produit, très rapide d'abord, puis de plus en plus lent, et tendant à l'oubli absolu asymptotiquement sans l'atteindre jamais peut-être, mais en s'en rapprochant assez pour que pratiquement tout se passe comme si l'effacement était total.

La réalité d'un évanouissement spontané mais lent est donc hors de doute, et on a tâché de déterminer la loi de cet éva-

1. Par exemple, quand une voie vient d'être frayée entre deux termes A et B, si une voie nouvelle est frayée entre A et C, elle tendra à détourner vers cette route nouvelle tout passage à partir de A.

nouissement [1]. Mais la phase d'effacement n'apparaît qu'après une période d'état.

Nous disons que l'oubli régulier, dont on suit avec précision la marche progressive par la méthode d'Ebbinghaus, est un oubli spontané ; mais on peut objecter que, puisqu'il s'agit d'associations, et que la vie mentale est justement faite d'associations continuelles, l'effacement artificiel, par concurrence, s'il est porté au maximum par de nouveaux efforts d'acquisition, n'en existe pas moins du seul fait que la vie mentale ne se trouve pas complètement suspendue [2]. Et, en vérité, cette action effaçante peut bien réellement exister ; mais s'ensuit-il que, si cette influence de la vie mentale faisait défaut, les souvenirs acquis pourraient s'inscrire comme dans une cire dure gardant indéfiniment les empreintes ? La physiologie tend au contraire à montrer que les phénomènes extérieurs agissant sur la substance vivante laissent des traces — pour employer une comparaison grossière — comme dans une substance visqueuse où tend à se rétablir, lentement mais sûrement, l'équilibre initial, en sorte que les em-

1. La loi établie par Ebbinghaus ne vaut que pour son expérience complexe où une influence effaçante s'ajoute à l'évanouissement spontané. En se limitant à ce dernier on obtient une courbe qui répond à une formule d'interpolation un peu plus complexe (Piéron [B]) : au lieu de $m = \frac{K}{\log t^c}$, on a $m = \frac{K (\log t)^\alpha}{t^\beta}$ m exprimant l'intensité de la trace mnémonique, t le temps écoulé, et les autres termes des constantes. L'économie d'acquisition, qui est de 85 p. 100 au bout de deux semaines, tombe à 64 au bout de quatre, à 40 au bout de deux mois, à 25 au bout de quatre mois, chez un sujet. Pour les habitudes motrices, l'évanouissement peut être très lent, l'économie étant encore de 74 p. 100 dans un cas au bout de six ans (Swift).

Foucault (B) a pensé que la loi de l'oubli pouvait être une hyperbole vraie, mais en se fondant sur des expériences perturbées par une importante intervention de la mémoire immédiate, d'une appréhension momentanée de séries trop courtes.

Si l'on n'envisage que l'allure générale de la courbe d'oubli, les auteurs s'accordent à la considérer comme très semblable — sauf pour la phase initiale — à celle qu'a mise en évidence Ebbinghaus (Finkenbinder, Dallenbach, Strong, etc.).

2. Certains auteurs ont même voulu voir dans l'oubli le résultat d'un travail positif d'inhibition, ou mieux de « répression » suivant les conceptions générales de la psychoanalyse de Freud : seraient oubliées les choses dont l'esprit, subconsciemment, ne voudrait pas se souvenir (E. J. Jones).

preintes s'effacent peu à peu, ainsi que la marque d'un doigt à la surface d'une résine molle. Et un muscle qui s'est développé par un exercice continu ne laissera pas de s'atrophier s'il reste longtemps inactif. Dans le système nerveux, hors de la participation psychique, Pawlow a montré que le lien rendu apparent par un réflexe conditionnel solidement établi — abstraction faite de toute influence effaçante comme le serait la reproduction de l'excitant initial non suivi du facteur associé, de l'excitant conditionnel non associé à l'excitant inconditionnel — se relâchait et s'évanouissait spontanément [1].

En tout cas, abandonnant ces vues théoriques sur la réalité profonde de l'oubli, il y a lieu de remarquer que la rapidité d'évanouissement des souvenirs varie beaucoup avec les individus et avec la nature des souvenirs.

En ce qui concerne les différences individuelles, on a pu établir (Ebert et Meumann), que les souvenirs se montraient plus persistants, en règle générale, quand l'acquisition était plus lente, conformément au vieil adage : « Ce qui est vite appris est vite oublié », du moins en ce qui concerne la mémoire brute (d'un matériel privé de sens), — la mémoire logique pouvant échapper à cette règle —, et à condition d'évaluer la persistance par la méthode d'économie (qui assure une latence organique), et non par le nombre d'éléments retrouvés, qui dépend du jeu mental des évocations volontaires. Inaudi, qui apprenait si vite un grand tableau de chiffres, avait une capacité d'oubli rapide absolument remarquable (Binet).

Woodworth a insisté sur le caractère contingent de cette relation. De nombreux facteurs peuvent en effet la masquer ; il semble qu'elle réponde à une caractéristique physiologique profonde, d'autant moins susceptible d'apparaître qu'interviennent davantage les fonctions mentales supérieures.

1. Il est très probable que cet effacement spontané des réflexes conditionnels non entretenus se fait aussi suivant une courbe du type de celle d'Ebbinghaus ; mais la détermination précise de cette courbe n'a pas encore été faite.

Une corrélation voisine paraît relier, chez les divers individus, la période d'établissement du souvenir et la courbe d'évanouissement : quand l'intervalle optimum entre deux efforts successifs d'acquisition est plus grand, la persistance est plus longue (BALLARD) ; il semble que, lorsqu'un souvenir met le plus longtemps à s'établir, à atteindre sa fixation maxima, il met aussi plus longtemps à s'éteindre [1].

Pour ce qui est de la nature des souvenirs, les plus concrets paraissent les plus stables. Ils sont en effet plus stables que des séquences artificielles d'éléments abstraits, comme des chiffres, des lettres, des syllabes ; mais, lorsqu'il s'agit d'enchaînements intellectuels, logiques, comme ceux qui ont été l'objet des recherches de MICHOTTE, il n'en va plus de même. La persistance de ceux-ci est tout particulièrement tenace.

Des mots sont mieux retenus que des syllabes privées de sens. Cela tient à ce que la séquence des syllabes unies en mots a été maintes fois répétée, apprise, tandis que la séquence artificielle de syllabes quelconques représente quelque chose d'entièrement nouveau et se trouve combattue par des tendances associatives plus ou moins fortes à enchaîner ces syllabes dans des groupements habituels en mots connus. Et il en est de même pour les phrases par rapport à des séquences artificielles de mots quelconques, pour les enchaînements logiques par rapport à des séquences de phrases juxtaposées et sans lien.

C'est d'ailleurs aussi grâce au bénéfice d'acquisitions spontanées multiples, inaperçues, que paraît se produire la persistance plus tenace des images que des enchaînements artificiels qui constituent, pour l'étude brute des lois générales de la mémoire, le meilleur et le plus usité des matériels [2].

1. Les différences individuelles sont souvent en rapport avec des types différents de mémoire, avec des prédominances différentes dans les éléments sensoriels en jeu, avec l'intensité de l'effort, qui joue un grand rôle, et avec la pratique. La persistance, mesurée par la méthode d'économie, représente une particularité physiologique sur laquelle la pratique est sans action ; et, tandis que, chez les enfants et les adolescents, la rapidité d'acquisition croît avec l'âge, la persistance, au contraire, diminue.

2. On a proposé quelquefois, pour faciliter la désignation de maisons, de bagages, etc., la substitution aux numéros d'images concrètes, un nombre étant moins bien retenu qu'une figurine représentant un cheval,

3° *L'intensification du souvenir.*

Un souvenir qui se conserve ne représente qu'une simple possibilité, tant qu'une évocation ne l'actualise pas.

L'éveil d'une image, c'est en somme le réveil d'un complexus de sensations ou d'une sensation élémentaire, sous l'influence d'une excitation interne, l'excitation évocatrice, tandis que la sensation résulte d'une excitation externe, d'une influence physique ou chimique s'exerçant à la périphérie. L'éveil d'un souvenir associatif, c'est l'évocation successive de différents termes constitués par des images usuelles.

a. *L'évocation.* — Il y a là un double problème. En premier lieu, la possibilité pour une excitation d'être dirigée, volontairement ou spontanément, vers un certain complexus sensoriel ; c'est le problème de l'évocation, de l' « ecphorie » de SEMON qui considère que le retour n'est possible que par réapparition, sous l'influence d'une excitation extérieure, d'un des termes du complexus. Mais, en réalité, c'est là le problème de ce qu'on appelle l'association des idées, qui se trouve examiné par ailleurs (*Traité*, I, 820) [1].

b. *L'actualisation.* — Le second problème est exclusivement du domaine de la mémoire ; il concerne la capacité

un arbre ou une maison. Mais, tandis que les nombres ont une capacité de désignation indéfinie, celle des figurines serait évidemment très limitée ; ou bien il faudrait donner valeur significative à des séquences, dans un ordre donné, de ces images ; et alors on se heurterait à la même difficulté de l'évanouissement rapide de ces séquences artificielles. On se serait contenté de créer une nouvelle écriture hiéroglyphique, toute signification symbolique exclue. C'est que la persistance plus grande des images est justement due à leur limitation, et au fait qu'elles se répètent souvent, tandis que la moindre persistance des associations verbales ou numériques relève de leur grand nombre et de leur concurrence, certaines étant, bien entendu, privilégiées, parce que d'un caractère usuel.

1. Signalons seulement que la valeur pratique de la mémoire résulte de la capacité d'évocation volontaire, et que cette évocation utilise des voies frayées, des souvenirs associatifs, toute évocation suivie de succès renforçant le souvenir et facilitant les évocations ultérieures : Evoquer, c'est apprendre à évoquer. Pour se servir facilement du bagage de souvenirs qu'on possède, il faut ne point le laisser dormir, mais l'éveiller souvent et multiplier les liens associatifs, le réseau des routes qui réunissent nos souvenirs. La fixation par de multiples images sensorielles est avantageuse en ce qu'elle permet l'évocation par un plus grand nombre de voies.

d'actualisation des traces sensorielles. Une sensation s'est produite, a disparu quelque temps après la cessation de l'excitation qui lui a donné naissance, laissant d'elle une trace de nature encore hypothétique, et dont la présence se révélera à un moment donné de façon passagère sous l'influence d'une excitation spéciale, comme une lettre tracée avec certaine encre sympathique apparaît quand elle est momentanément chauffée puis disparaît à nouveau en revenant à la température initiale.

Mais c'est en termes physiologiques que ce problème de l'intensification passagère des traces mnémoniques paraît pouvoir être dès maintenant posé, et nous en reparlerons brièvement de ce point de vue.

Notons seulement que, dans les conditions normales, les éléments sensoriels des images ont une intensité très inférieure à celle des sensations qui constituent les éléments d'une perception; néanmoins la différence peut n'être point considérable et demeurer inaperçue même dans des circonstances banales. C'est ainsi que, dans la perception d'un mot, nous croyons en avoir vu exactement toutes les lettres, alors qu'en réalité, au cours d'une lecture rapide, certaines lettres seulement ont été l'objet de perception, les autres ayant été fournies par l'évocation d'anciennes images; une des preuves en est que très souvent on croit avoir perçu un mot correctement écrit alors qu'une faute d'impression l'a partiellement déformé.

Dans des conditions anormales, l'intensité des images peut en outre les faire prendre pour des perceptions complètes, provoquées par un excitant extérieur : il se produit alors une hallucination. Des facteurs généralement toxiques ont sensibilisé pour ainsi dire les traces mnémoniques, et l'intensification normale par le processus évocatif entraîne, par suite de cette sensibilisation préalable, l'apparition d'une image extrêmement vive.

c. *La localisation.* — Une image évoquée peut fréquemment être localisée dans l'espace et dans le temps, c'est-à-dire que l'objet qui donna naissance à cette image peut être situé à gauche ou à droite d'un autre objet, que l'événement initial peut être placé avant ou après un autre événement. La loca-

lisation comporte donc essentiellement un souvenir associatif : il y a possibilité d'évoquer dans un certain ordre, conforme à la succession réelle, deux complexus sensoriels ; cela donne la localisation dans le temps. Quand cette évocation successive s'accompagne de l'actualisation des souvenirs moteurs d'exploration (par exemple le mouvement de l'œil regardant les objets de gauche à droite), la localisation prend une forme spatiale.

C'est là la forme proprement mnémonique de la localisation. Quand, par suite d'oubli, elle n'est pas possible, le raisonnement peut parfois s'y substituer. Il y a également des cas où une localisation vague s'effectue grâce à l'éveil de sentiments qui ont été associés à la perception, pénibles ou agréables.

Enfin parfois la position d'un objet est repérée, et la localisation de l'objet fournit une notation verbale qui sera évoquée au même titre que tout autre souvenir et sera retraduite quand il y aura lieu ; le premier et le dernier terme d'une série peuvent en particulier donner spontanément lieu à une notation de cet ordre.

En aucun cas la localisation n'apparaît comme un phénomène mnémonique distinct.

IV

LES SENTIMENTS MNÉMONIQUES

L'exercice de la mémoire s'accompagne d'une série de sentiments qui nous renseignent sur les modalités de fonctionnement. C'est ainsi que nous distinguons en général les images des perceptions, et les souvenirs des produits d'une construction imaginaire, que nous reconnaissons des images comme des reproductions de perceptions anciennement et personnellement éprouvées, que nous sentons être en possession d'un souvenir ou l'avoir au contraire oublié, etc.

1° *Sentiments d'irréalité.*

Lorsqu'une image est évoquée isolément, elle s'accompagne généralement du sentiment d'irréalité actuelle de l'objet représenté par cette image, et un lion qu'on imagine par

évocation d'une perception antérieure n'est pas confondu avec un lion réel. Quand il s'agit d'une image visuelle, elle n'apparaît nettement dans la plupart des cas que les yeux clos, et la connaissance de cette situation est un élément suffisant pour fournir le sentiment d'irréalité. Mais, pour des images olfactives ou gustatives, il n'en est pas ainsi. C'est alors la moindre intensité de l'image[1] qui paraît être le facteur essentiel de l'impression d'irréalité, et c'est d'ailleurs dans l'ordre des sensations olfactives qu'il paraît le plus facile de faire prendre une perception imaginaire pour une perception réelle[2]. Mais, bien que la distinction soit beaucoup plus difficile à faire de l'imaginaire et du réel pour les sensations très faibles proches du seuil[3], on peut en général reconnaître comme réelle une sensation peu intense et comme irréelle une image d'une assez grande intensité. SEMON propose alors de distinguer l'intensité de ce qu'il appelle la « vividité » ; une image intense ne serait pas aussi « vive » qu'une sensation faible. Mais, à vrai dire, cette « vividité » paraît surtout exprimer le fait qu'il y a dans un cas un sentiment d'irréalité, et, dans l'autre, de réalité actuelle.

D'autre part, des images peu intenses peuvent en certains cas être prises pour des perceptions, être accompagnées d'un sentiment très vif de leur réalité, comme dans le rêve par exemple, où l'on croit à la présence actuelle d'objets dont la représentation est souvent singulièrement terne et incomplète.

Mais nous n'insisterons pas sur l'origine, probablement complexe, de ce sentiment de réalité ou d'irréalité ; c'est là un problème qui concerne les rapports de l'hallucination et de la perception ; nous le situons seulement ici comme un des problèmes qui relèvent du domaine de la mémoire, ce domaine qui pénètre tous les recoins de la vie mentale.

1. Cf. *Traité*, I, 517.

2. On connaît l'expérience classique du professeur débouchant un flacon en s'excusant de l'odeur très forte qu'il va dégager dans la salle, odeur tout imaginaire qui incommode progressivement les rangées successives du public.

3. L'erreur des physiciens qui crurent dévoiler la présence de radiations imaginaires, les rayons N, tint à ce qu'ils crurent voir des variations réelles d'éclat très faible, alors que ces variations étaient toutes subjectives.

A côté de ce sentiment de réalité ou d'irréalité qui différencie l'image de la perception, il existe un autre sentiment qui différencie l'image remémorée, le souvenir, de l'image proprement imaginée, construite. Il y a bien encore là un sentiment de réalité ou d'irréalité, mais il s'agit alors de l'irréalité absolue de ce qui est inventé, composé par un jeu nouveau d'associations, et non de la simple irréalité actuelle, impliquant une réalité antérieure du souvenir.

Nous savons parfois qu'une image qui se présente à nous n'est point quelque chose de neuf, et qu'elle appartient à l'expérience passée ; dans d'autres cas nous sentons nettement qu'une représentation est une véritable création, ce sentiment pouvant fort bien d'ailleurs être erroné et la pseudo-construction imaginative pouvant n'être qu'un souvenir.

Quelle peut être l'origine de ce sentiment ?

En ce qui concerne les images visuelles, peut-être y a-t-il une influence de ce fait que la reproduction du souvenir entraîne des mouvements des yeux, autrefois associés à l'exploration de l'image extérieure, tandis que la construction d'une image nouvelle n'entraîne que très rarement des mouvements oculaires (Perky)[1]. Mais ce phénomène très particulier ne pourrait fournir une explication générale.

En réalité le sentiment qui nous renseigne sur la nature mnémonique d'une image ou d'une association, ce sentiment de familiarité, c'est une ébauche du sentiment de reconnaissance qui se produit même à l'occasion d'une perception nouvelle, aussi bien que de l'évocation d'une image, et que nous pouvons examiner sous ses différentes formes.

2° *Sentiments de reconnaissance*[2].

Des objets qui ont été présentés à un individu donné sont ensuite reconnus : il peut s'agir d'objets nouveaux pour lui, dans leur complexité, un portrait par exemple. La reconnaissance, dans ce cas, sera simple ; mais il peut s'agir aussi d'objets déjà connus, des mots, par exemple, des figures géo-

1. Cf. *Traité*, I, 528 et note 3.
2. Cf. *Traité*, II, 73.

métriques ; dans ce dernier cas, la reconnaissance implique nécessairement une certaine localisation, car il ne s'agit pas seulement de reconnaître un objet déjà perçu, mais de reconnaître cet objet comme ayant été perçu dans des circonstances données. C'est à la forme simple de reconnaissance qu s'attachent surtout les sentiments que nous examinons ici.

Un certain nombre de théoriciens intellectualistes ont voulu expliquer la reconnaissance par un jugement basé sur la comparaison de deux images ; mais il est facile de constater que dans bien des cas la reconnaissance constitue une impression immédiate, et qu'il n'y a pas le temps voulu pour une opération intellectuelle préalable [1].

Il s'agit bien d'un sentiment particulier ; mais ce sentiment peut-il résulter de l'éveil par une perception d'une image antérieurement formée ? Il ne semble pas que ce soit un processus nécessaire. A la vue d'un objet habituel, le sentiment que c'est un objet déjà connu se produit avant toute évocation. C'est un sentiment de familiarité tout à fait caractéristique (Woodworth, Strong, etc.). A quoi peut-il donc être dû s'il précède toute évocation ? Il semble que, avant qu'une évocation s'effectue complètement, il suffise qu'elle s'esquisse pour donner naissance à une impression particulière : or, lorsqu'un objet est bien connu il a une grande puissance évocatrice ; il part de lui de nombreuses voies associatives bien frayées, et l'on a le sentiment immédiat que le passage dans ces voies serait très rapide et très facile, sans que ce passage s'effectue pour cela, inhibé qu'il est, en général, presque aussitôt [2].

1. La reconnaissance est d'autant plus rapide qu'elle est plus complète et plus certaine. Il y a là une loi semblable à celle connue sous le nom de loi de Thumb et Marbe, d'après laquelle l'évocation d'un terme par un autre est d'autant plus rapide que le lien associatif entre ces deux termes, leur lien mnémonique, est plus étroit, plus solide.

2. Une grande controverse s'est élevée en 1889 entre Lehmann, soutenant que la reconnaissance se basait sur des associations, et Höffding, d'après qui la reconnaissance pouvait précéder toute association. Il est maintenant bien établi que la reconnaissance peut se faire sans images (Woods), sans évocation accomplie, mais elle est corrélative d'une esquisse, d'un début d'évocation, d'un début de réaction motrice et mentale appropriée.

La perception qui, d'emblée, se comporte comme en pays de connaissance (« at homeness » de STRONG), et se montre douée de liens associatifs nombreux avec les éléments mentaux préexistants, est reconnue par là même.

De même, une image apparue à l'esprit, et qui tend à en évoquer d'autres immédiatement, commandant d'emblée une certaine attitude, aura aussi ce caractère de familiarité, s'accompagnera d'un sentiment de reconnaissance.

Mais cette reconnaissance reste naturellement vague si l'on ne cherche pas à l'approfondir. Avec des souvenirs d'une grande banalité, on se contente de cette impression non précisée, qui est tout à fait suffisante ; mais, pour un souvenir plus rare, on ne se satisfait que quand on le situe dans une chaîne, dans un complexus de souvenirs reconnus aussi, et dont quelques-uns peuvent être très familiers.

Lorsque, après l'impression vague de reconnaissance initiale, on n'empêche pas le jeu des évocations qui semblent s'annoncer si bien, on a parfois la surprise de constater qu'en réalité la perception de l'image ne réussit à rien évoquer, et reste suspendue dans le vide ; on demeure alors inquiet tant qu'on n'a pas réussi à faire aboutir l'évocation, à rattacher ce souvenir à une série d'autres. Si c'est une figure qu'on croit reconnaître, on cherche le nom de la personne, ou du moins le lieu où on l'a vue, l'époque où la perception a pu s'effectuer et les circonstances concomitantes.

Lorsque la localisation s'effectue par le processus associatif normal qu'elle implique, la reconnaissance devient alors complète et entièrement satisfaisante[1].

1. On mesure souvent la persistance mnémonique par le nombre d'éléments d'un test donné correctement reconnus, au lieu de faire appel au nombre d'éléments retrouvés. Les deux méthodes, de la reconnaissance et du rappel, qui ne sont pas fondées sur les mêmes processus mentaux, donnent des résultats quantitativement différents, car il y a en moyenne quatre fois plus de mots reconnus que retrouvés (MYERS, Mulhall) ; et, en outre, elles sont différemment affectées par certaines influences : les positions privilégiées des termes d'un test (au début et à la fin), se marquent davantage dans le rappel; l'intention de retenir, qui agit puissamment pour le rappel (des mots plus encore que des syllabes), n'agit que peu sur la reconnaissance (Mulhall) ; le caractère logique des souvenirs agirait davantage sur la reconnaissance (HOLLINGWORTH), mais ce dernier fait est

« Toutes les fois, dit William JAMES, qu'une expérience nous revient dépouillée de tout ce qui la situe dans le temps, il nous est bien difficile de n'y pas voir une simple création de notre imagination. Mais elle se fait souvenir, et souvenir de plus en plus précis, à mesure que son image, s'emparant de la conscience où elle dure, s'y environne de ses associés, et que ces associés deviennent de plus en plus distincts. J'entre chez un ami, et j'aperçois un tableau à la muraille de sa chambre ; j'éprouve d'abord un sentiment étrange et déconcertant : sûrement j'ai déjà vu cela quelque part, mais où et comment ? je ne le saurais dire. Le « déjà vu » flotte sur le tableau comme une pénombre que je ne puis percer, quand soudain je m'écrie : « J'y suis ! C'est une copie d'un des Fra Angelico de l'Académie de Florence ; c'est là que je l'ai vu ! » Il a fallu que s'éveillât l'image de l'Académie de Florence pour que ma vision du tableau se fît souvenir identifié. » (*Précis de psychologie*, p. 381.)

Cette reconnaissance qui accompagne la localisation du souvenir a souvent été considérée comme tout à fait essentielle à la mémoire ; mais il y a là une importance excessive donnée à cette satisfaction complémentaire, et cela entraîne à une conception bien étroite [1].

La reconnaissance peut d'ailleurs porter sur des perceptions nouvelles ou des images construites, par une illusion qualifiée d'illusion du « déjà vu » ou de « fausse reconnaissance ».

En certains cas une perception ou une image paraît constituer un souvenir d'un objet ou d'un événement ancien, non localisable d'ailleurs, parce que, effectivement, il s'est présenté à l'esprit une image analogue, dans le rêve. Mais il existe des cas où ce sentiment est provoqué par un phéno-

douteux à cause des grandes différences individuelles. Dans ces différences, on note une très faible corrélation entre la reconnaissance et le rappel : être supérieur avec une méthode n'implique pas qu'on le soit avec l'autre.

1. Voici la définition de la *mémoire* du Vocabulaire technique établi par la Société française de Philosophie, relative au « sens propre » du mot, d'après le contexte : « Fonction psychique consistant dans la reproduction d'un état de conscience passé avec ce caractère qu'il est reconnu pour tel par le sujet qui l'éprouve. »

mène entièrement nouveau, la perception « s'auréolant d'un sentiment de passé » suivant l'expression de JAMES. Il peut s'agir de la confusion avec un souvenir réel dont la perception nouvelle prend vaguement la place. Mais parfois le sentiment du déjà vu accompagne toute les perceptions, quelles qu'elles soient, dans des cas pathologiques (ARNAUD). Il se peut qu'alors le sentiment, plus ou moins permanent, soit provoqué par une tendance continuelle à des évocations quelconques et faciles, telles qu'en assurent habituellement les seuls souvenirs ; peut-être la perturbation est-elle purement affective.

Il est d'ailleurs à noter que l'illusion de fausse reconnaissance accompagne souvent l'absence de toute reconnaissance réelle chez des malades présentant de l'amnésie continue (psychose de Korsakoff).

Inversement, des souvenirs réels peuvent ne pas être reconnus ; certains sujets ne reconnaissent plus aucun souvenir ; à cet égard, il semble quelquefois que cette non-reconnaissance tienne moins à un trouble de l'évocation, qui continue à s'effectuer correctement, qu'à un trouble affectif[1] : le sentiment ne se présente plus comme aupavarant, il n'est plus satisfaisant, les souvenirs n'ont plus leur caractère d'intimité personnelle ; ils ont beau s'enchaîner, ils paraissent étrangers et sont véritablement répudiés. Le sujet qui ne reconnaît plus ses souvenirs est alors en proie à une illusion de dépersonnalisation, dont l'étude sera faite à propos du problème si complexe de la personnalité (v. *Traité*, II, 547).

3° *Sentiments de conservation ou d'oubli.*

Lorsque nous nous demandons si nous possédons un souvenir, image ou association, nous avons fréquemment le sentiment, soit que le souvenir existe bien dans notre esprit, soit qu'il est oublié et ne pourra être retrouvé. Et ce sentiment paraît lié encore à l'esquisse d'une évocation qui semble s'annoncer bien ou au contraire ne pas trouver son che-

1. Le sentiment de reconnaissance repose probablement sur une cénesthésie cérébrale (Washburn), dont le trouble expliquerait certaines des illusions pathologiques.

min. Le sentiment peut d'ailleurs être très vite démenti par les faits : l'évocation qui semblait impossible peut s'effectuer brusquement et l'image surgir ou l'enchaînement associatif se dérouler correctement, et, en revanche, l'évocation qui paraissait en bonne voie peut s'accrocher et rester définitivement en panne.

Au cours des efforts que l'on exerce alors pour faire aboutir cette évocation difficile, il y a des moments où l'on croit que cela va marcher ! le mot qu'on cherche est « sur la langue », on a le sentiment que cela va repartir, puis tout s'enraye à nouveau ; mais parfois brusquement, cela part en effet et l'évocation réussit, ce qui provoque un soulagement et une satisfaction bien légitimes.

Le jeu dynamique des phénomènes associatifs paraît donc bien la source essentielle des impressions subjectives qui constituent les sentiments mnémoniques, impressions d'ailleurs objectivables par le langage ou la mimique, et ayant une influence importante dans la vie mentale. La reconnaissance incomplète et qui vise à une localisation précise du souvenir peut détourner dans un but, parfois inaccessible, l'activité de l'esprit, et engendrer des obsessions plus ou moins durables, susceptibles de persister fort longtemps dans certains cas pathologiques ; et il en est de même de la recherche d'un souvenir que l'on sent bien qu'on possède sans réussir à l'évoquer

V

LE PROBLÈME PHYSIOLOGIQUE DE LA MÉMOIRE

Quel est le mécanisme profond des diverses phases de l'évolution du souvenir, de la fixation progressive, de l'évanouissement spontané, des actualisations passagères ? A l'heure actuelle il n'est évidemment possible de faire appel qu'à des hypothèses ; du moins ces hypothèses doivent-elles s'étayer de données vérifiables, sans quoi elles n'auraient aucun intérêt scientifique.

1° *Le problème physico-chimique.*

Ostwald a tenté de fournir de l'habitude, de la mémoire motrice, une interprétation physico-chimique.

Selon lui, au moment où un acte s'effectuerait, le fonctionnement engendrerait tout le long du parcours des influx fonctionnels, la formation, aux dépens des matériaux de réserve nutritive, d'une substance chimique particulière, dont le taux s'augmenterait ainsi à chaque renouvellement de l'acte ; or cette substance posséderait une action désignée en chimie sous le nom de « catalytique », c'est-à-dire une action accélératrice sur les réactions caractéristiques de l'acte. Cette substance accélératrice déchaînerait l'acte, mais à condition d'être rendue active par une excitation ; son influence resterait donc latente et exigerait un complément — tout comme beaucoup de diastases — le complément étant assuré, momentanément, par une excitation particulière.

Malheureusement on ne voit pas encore le moyen de mettre à l'épreuve cette hypothèse.

Plus facile peut-être à soumettre au contrôle des faits sera l'hypothèse, d'ailleurs moins complète, de Brailsford Robertson qui envisage surtout la modification susceptible de produire la fixation du souvenir en général.

Robertson a étudié, d'après les chiffres fournis par Ebbinghaus et par Smith, la courbe des vitesses d'acquisition en fonction du nombre des éléments à acquérir (des syllabes en l'occurrence) et il a constaté que les effets d'un certain nombre de lectures, effets dont la valeur était faible au début, augmentaient à un moment donné puis diminuaient à nouveau ; or les résultats empiriques peuvent s'interpoler par la formule qui représente la loi d'évolution d'une réaction chimique déterminée, une réaction avec autocatalyse, c'est-à-dire où les produits de la réaction ont une influence accélératrice sur celle-ci, mais en même temps monomoléculaire (où intervient dans les deux sens une seule molécule), et telle que l'oxydation en peut fournir un exemple.

Rapprochant cette coïncidence du fait qu'une dimi-

nution de la teneur en oxygène de l'air inspiré entraîne comme phénomène précoce une incapacité de fixer des souvenirs nouveaux (Speck), Robertson pense que l'acquisition mnémonique doit impliquer une oxydation. Cela ne peut d'ailleurs expliquer aucune des modalités de la mémoire, et le fait même du mécanisme d'oxydation n'est certes point démontré.

Ajoutons que la courbe en S de l'acquisition mnémonique, la courbe « sigmoïde », selon l'expression de Waller, représente une relation générale entre des actions physiques et des réactions physiologiques (par exemple la relation, déterminée par Bose, de l'intensité des réponses mécaniques d'une plante à celle des excitations thermiques croissantes exercées sur elle), et exprime, d'une façon presque constante, l'évolution, au cours du temps, des phénomènes physiologiques, sensation, contraction musculaire, etc. Pour rendre moins significative encore cette courbe, on peut encore faire remarquer qu'elle n'est pas limitée aux phénomènes biologiques, et qu'elle peut même traduire le comportement dans le temps de certains phénomènes mécaniques (mise en marche et arrêt d'un moteur par exemple).

Brailsford Robertson a cherché aussi à interpréter l'oubli, en se fondant sur la courbe d'Ebbinghaus : notant la chute immédiate, à vitesse maxima, ce qui rendrait l'évanouissement tout différent de la fixation, il ne trouve que dans des phénomènes de chimie physique une allure équivalente (passage d'un cristalloïde ou d'un colloïde d'un milieu colloïdal dans un milieu fluide, tel que l'extraction de la protamine de spermatozoïdes de saumon par l'acide chlorhydrique dilué). Malheureusement la caractéristique de la courbe empirique qui commande ce rapprochement est justement celle qui tient à l'intervention d'une cause d'erreur impliquée par la méthode d'Ebbinghaus, à une influence effaçante artificielle. La véritable courbe de l'oubli, qui comporte, après un plateau à pente douce, une chute accélérée puis progressivement amortie, est une courbe en S, elle aussi, et dès lors, toutes les considérations de Brailsford Robertson sont dénuées de fondement.

2° *Le problème nerveux.*

Plus accessible que le problème du mécanisme physico-chimique paraît être le mécanisme physiologique lui-même ; avant de déterminer la nature des processus nerveux en jeu, ne peut-on pas préciser les processus impliqués ?

La mémoire est évidemment liée aux propriétés fonctionnelles du système nerveux [1]. Quelles sont les variations cellulaires qui en sont corrélatives ?

Pour Verworn l'excitation fonctionnelle d'une cellule provoque l'augmentation de la masse du protoplasma, l'acquisition d'un souvenir se ramènerait à une croissance cellulaire ; la trace serait un accroissement de volume, et il en résulterait une augmentation de la réaction spécifique de la cellule ; mais en outre, et ceci concerne la mémoire dynamique, il y a des voies qui sont creusées par l'excitation : la cellule doit voir augmenter son aptitude à franchir les obstacles et à creuser de nouvelles voies pour le passage de l'influx. Seulement le mécanisme de ce creusement, de ce frayage reste inexpliqué.

Cette mémoire associative est attribuée à l'amélioration, par répétition du passage, des connexions entre les terminaisons axoniques d'un neurone et la surface cellulaire ou les ramifications dendritiques du neurone associé (Tanzi, Schiefferdecker), ou bien à un accroissement des ramifications axoniques, c'est-à-dire à la croissance admise par Verworn pour le corps cellulaire, et étendue cette fois aux prolongements (Cajal). Et Lugaro déclare que le perfectionnement des associations mnémoniques est dû à des modifications adaptatives minimes des articulations des neurones.

Malheureusement, les histologistes qui émettent ces hypothèses voisines n'ont observé aucun fait susceptible de les étayer.

1. Voici par exemple un phénomène curieux signalé par François-Franck : une excitation auditive provoque une réaction vaso-motrice (vaso-constriction viscérale) ; une fois l'excitation terminée, la réaction cesse, mais se reproduit périodiquement au bout de trente secondes, trois minutes, cinq minutes, dix minutes, etc.

Et l'on peut se demander si c'est du côté de ces phénomènes morphologiques d'intrication des neurones, au niveau des dendrites et des fibres axoniques, considérés à une époque comme de véritables commutateurs doués de mouvements, que l'on peut chercher le phénomène essentiel du frayage des voies, et si ce n'est pas plutôt du côté des propriétés physiologiques des neurones. Chaque cellule paraît en effet, d'après les belles recherches de Lapicque, avoir son influx nerveux propre, avec sa longueur d'onde particulière, et cet influx agit d'autant plus facilement sur un neurone voisin, pour le stimuler et provoquer sa réaction spécifique — avec envoi d'influx — que ce neurone est plus proche de lui, que les caractères de son influx sont plus semblables aux siens. Frayer une voie, cela signifie faciliter l'excitation, les uns par les autres, des neurones d'une chaîne déterminée, c'est-à-dire adapter ces neurones, les rapprocher au point de vue de leurs propriétés, quel que soit le phénomène chimique que cela implique.

Il reste évidemment à établir le fait de cette adaptation réciproque des neurones ; il est fort probable qu'on y arrivera.

En somme, il est possible que la trace, si elle ne se réduit pas au frayage associatif, résulte d'une augmentation du pouvoir de réaction fonctionnelle d'éléments cellulaires par suite d'un accroissement, à la base duquel il y a peut-être des oxydations de matériaux nutritifs entre autres transformations chimiques ; et le frayage des voies dépendrait d'une adaptation physico-chimique des chaînes de neurones.

Ce sont des hypothèses susceptibles de vérification et qui provisoirement peuvent servir pour des recherches nouvelles.

Notons d'ailleurs que le mécanisme de la mémoire est objet d'étude physiologique directe en tant que des acquisitions associatives se réalisent à tous les niveaux du système nerveux suivant des modes fondamentalement identiques, ne différant que de complexité.

3° *Le problème cérébral.*

Si la mémoire est liée en général au fonctionnement nerveux, nous savons que notre mémoire, psychologiquement étudiée, est une fonction cérébrale.

On doit alors se demander, sans aller jusqu'au mécanisme nerveux, ce qui se passe dans le cerveau. A ce point de vue comme au précédent, le souvenir statique peut être distingué des souvenirs dynamiques.

En ce qui concerne le souvenir statique, c'est-à-dire le pouvoir de production, par un stimulus interne, de la réaction spécifique d'un neurone sensoriel, mise en jeu au préalable par l'excitant physique adapté, on ne peut le concevoir en dehors des centres sensoriels ; le souvenir sensoriel ne peut pas être différencié de la réaction sensorielle, de la sensation même ; et de fait on n'a jamais pu localiser ces souvenirs en dehors des centres de sensations : l'aveugle qui l'est devenu pour avoir perdu, à l'âge adulte, la zone occipitale du cerveau, n'est plus capable de se représenter ce que peut être une image visuelle non motrice, une lumière ou une couleur, et ne souffre par conséquent pas de sa cécité autant que l'aveugle qui a perdu, tardivement, l'usage de ses yeux, conserve le souvenir de tout ce qu'il voyait autrefois, peut avoir des rêves et des hallucinations visuels, et regrette d'être privé de sensations dont il ne possède plus que l'écho affaibli.

A côté de ces souvenirs sensoriels, se presse la foule des souvenirs associatifs, qui impliquent des connexions de neurones et qui s'étendent sur d'énormes surfaces de l'écorce, occupant les centres d'association, mais pouvant avoir leur point d'origine ou leur aboutissement dans les zones de projection.

Entre ces deux catégories tranchées, on place souvent les images, comme les images verbales, ayant un centre à part. Nous ne discuterons pas ici cette question, objet d'un chapitre spécial (v. I, 733), mais nous pouvons dire, ou plutôt répéter que l'image complexe est une association, une syn-

thèse, d'apparence simultanée, de souvenirs sensoriels, et qu'en réalité elle implique des circuits de connexions interneuronales. Pour ces images complexes, impliquant un dynamisme associatif, il ne peut être question de les localiser dans des neurones isolés, mais elles impliquent l'intervention de centres coordinateurs.

Certes le nombre des neurones de l'écorce est grand, puisqu'il dépasse sensiblement 9 milliards, et que nous ne fixons pas tant d'images, même complexes [1]. Mais il est plus satisfaisant d'admettre, comme des résultantes d'assemblages, différemment constitués, d'éléments déjà fort nombreux, ces souvenirs complexes qu'on appelle souvent des images.

Aussi le rôle donné aux phénomènes associatifs et aux fibres cérébrales — dont le nombre est certainement énorme, la plupart des neurones ayant beaucoup de fibres de connexion — est-il, au fur et à mesure du progrès de nos connaissances physio-pathologiques, de plus en plus considérable. Les amnésies en général, et en particulier les aphasies et apraxies paraissent dues à des ruptures de connexions, à des destructions de neurones associatifs ou simplement de fibres de jonction, de synapses.

Parfois ce sont les voies d'accès au circuit associatif qui sont seules atteintes et il y a amnésie d'évocation ; parfois la destruction porte sur des éléments mêmes du circuit et le souvenir est définitivement aboli.

Enfin, quand les centres sensoriels sont lésés, les souvenirs sensoriels élémentaires se trouvent à leur tour détruits.

Il y a d'ailleurs toute une catégorie d'amnésies — dites de fixation [2] — où les souvenirs manquent, non parce qu'ils disparaissent, parce qu'ils sont détruits, mais parce qu'ils n'appa-

1. Le nombre de nos souvenirs est souvent fort exagéré. Rien que pour le vocabulaire on croit parfois disposer d'un nombre énorme de mots. En réalité un adulte cultivé ne connaît guère plus de 20.000 mots, et son vocabulair usuel est bien dix fois plus restreint. Du point de vue physiologique, on est porté, en général, à admettre qu'une grande partie des disponibilités cérébrales restent inemployées chez la plupart des hommes, et qu'avant la sclérose sénile, ceux-ci seraient susceptibles de faire des acquisitions mentales fort nombreuses.

2. On les appelle encore amnésies continues ou antérogrades (v. *Traité*, II, 88).

raissent pas, qu'ils ne sont pas acquis ; et des troubles fonctionnels, des modifications physiologiques suffisent pour empêcher cette fixation (manque d'oxygène, influences toxiques, etc.).

C'est l'absence de fixation qui explique l'oubli des événements récents chez le vieillard, contrastant avec une conservation très satisfaisante des souvenirs les plus anciens constamment ressassés. Cette répétition, ce rabâchage, ne rend pas plus solides les souvenirs à une époque où la sclérose ôte toute souplesse aux tissus et où les acquisitions ne se font plus guère. Mais il est certain que les souvenirs les plus anciens ont été en général le plus répétés, qu'ils ont acquis par suite une intensité, une force, très considérable, et que, dès lors, suivant la « loi de régression » de RIBOT, au cours d'un affaiblissement global de la mémoire, ce sont eux les plus tenaces, tandis que les acquisitions récentes, plus fragiles, moins frayées, disparaissent les premières [1].

VI

CONCLUSION. ROLE ET USAGE DE LA MÉMOIRE

Nous avons vu, au passage, combien de questions étaient connexes à celle des phénomènes mnémoniques, dans l'interpénétration des divers domaines mentaux.

La perception implique une intervention considérable des souvenirs sensoriels, et à plus forte raison l'hallucination ; les phénomènes associatifs semblent bien être, pour une grande part au moins, des répétitions mnémoniques, des actualisa-

1. Cette amnésie par ramollissement sénile, sur laquelle Ribot a fondé sa loi de régression, est voisine de l'amnésie rétrograde consécutive aux traumatismes, et où disparaissent définitivement les seuls souvenirs immédiats non encore fixés et dont la fixation fut empêchée, mais où disparaît bien aussi la possibilité d'évocation des souvenirs, en fonction inverse de leur solidité, les plus répétés étant les plus solides : cette amnésie n'est donc pas commandée par l'âge des souvenirs, certains souvenirs relativement récents étant mieux conservés que d'autres plus anciens, mais seulement par le degré dans la solidité de fixation ; pour celle-ci l'âge du souvenir intervient seulement en tant qu'il implique des répétitions consolidantes plus nombreuses (MAIRET et PIÉRON).

tions de souvenirs ; la fonction imaginatrice elle-même résulte du jeu des acquisitions de la mémoire. La personnalité ne se peut concevoir sans persistance des souvenirs. On rapporte même à la mémoire — à l'habitude de certaines consécutions régulières — les grands principes rationnels comme celui de causalité. Et le développement de la science, des lois et des théories, est souvent conçu, non sans vraisemblance, comme un moyen d'économiser la mémoire, d'épargner l'accumulation de faits concrets à retenir pour développer notre vie pratique, la mathématisation assurant au maximum cette épargne.

Enfin la vie sociale, avec l'écriture, l'imprimerie, le livre et la bibliothèque, assure une conservation des progrès acquis par l'esprit humain que la mémoire individuelle serait impuissante à garder.

La place de la fonction mnémonique dans la vie humaine est donc considérable.

D'autre part, pour l'homme instruit, obligé de se mettre au courant d'une façon sommaire des progrès de la connaissance assurés par les générations antérieures, connaissance dont l'étendue — malgré d'heureuses simplifications — ne cesse de croître de façon inquiétante pour les éducateurs ayant tâche d'enseignement, l'usage de la mémoire est constant. Notre société juge trop souvent — parce que cela se prête à un procédé de mesure et de comparaison fort commode — de la valeur intellectuelle des candidats à un poste quelconque d'après le bagage de leurs acquisitions mnémoniques. Il en résulte une nécessité pratique de se livrer à de grands efforts de mémoire dont le rôle pédagogique prend dès lors une importance primordiale [1].

Mais les efforts mnémoniques qui visent à un bourrage passager sont généralement stériles, faute de l'organisation des souvenirs, faute de l'établissement entre eux de nombreux

1. Rappelons quelques données, intéressantes au point de vue pédagogique, que nous avons signalées au passage : L'éducation de la mémoire est une éducation de la puissance d'acquisition. Les répétitions espacées sont plus avantageuses que les répétitions immédiates. Les lectures globales sont plus économiques que les lectures partielles dans l'acquisition d'un morceau à apprendre de moyenne longueur, etc.

liens associatifs, les rendant facilement évocables, c'est-à-dire utilisables et maniables.

Avoir une grande mémoire ne consiste pas à acquérir beaucoup de souvenirs qui peuvent revenir à l'occasion, mais ne s'évoquent jamais quand on en a besoin, cela consiste à se rendre maître de ses souvenirs. Il y a sans doute là une question physiologique constitutionnelle permettant à un Leibniz de devenir, suivant l'expression de James, un « in-folio » d'humanité, tandis que le commun des hommes ne peut aspirer qu'à devenir « une plaquette in-32 ». Mais l'usage constant de son bagage mnémonique peut rendre pratique l'usage de la plaquette qui, munie d'index, sera pratiquement supérieure à un in-8° bourré et confus.

Les associations multiples qui rayonnent dans les souvenirs sont comme un réseau de routes assurant les communications dans un pays ; elles permettent une activité féconde.

L'esprit qui travaille en se repliant sur lui-même peut ne pas faire d'acquisitions nouvelles ; mais, s'il met en valeur son acquis, il fait œuvre souvent plus utile. C'est là le contraire du « chauffage » passager qui représente un effort stérile.

En outre, des évocations fréquentes et variées affaiblissent des liens associatifs qui, par une répétition devenue de plus en plus facile, tendent à devenir automatiques et obsédants ; on devient davantage maître de sa mémoire dans la mesure où l'on est moins prisonnier de ses habitudes mentales. Les souvenirs trop forts sont dangereux, et, comme l'a justement noté Ribot, l'oubli a une puissance libératrice féconde et nécessaire : il empêche notre vie passée de nous enserrer étroitement et de nous obliger à la revivre. L'usage de la mémoire implique un choix, et il faut qu'on soit à chaque instant maître de ce choix. C'est là le but principal d'une pédagogie de la mémoire.

BIBLIOGRAPHIE

ABERCROMBIE (John). *Inquiries concerning the intellectual powers.* 2e éd., Edimbourg, 1831.

ARNAUD. *Un cas d'illusion de déjà vu ou de fausse mémoire.* Annales médico-psychologiques, 1896 (mai-juin), p. 455-462.

BALLARD (Ph. B.). *Obliviscence and Reminiscence.* British Journal of Psychology, Monogr. Supplement, I, 2, 1913.

BIERVLIET (J.-J. VAN). A. *La mémoire*, Paris, Doin, 1901.

— B. *Esquisse d'une éducation de la mémoire.* Paris, Alcan, 1904.

BIGHAM (John). *Memory.* Psychological Review, 1894, I, pp. 34-38, et 453-461.

BINET (A.). *Psychologie des grands calculateurs et des joueurs d'échecs.* Paris, Hachette, 1894.

BINET (A.) et HENRI (V.). *La mémoire des mots. La mémoire des phrases.* Année psychologique, 1894, I, p. 1.

BOURDON. A. *Influence de l'âge sur la mémoire immédiate.* Revue philosophique, 1894, XXXVIII, p. 148-167.

— B. *Observations comparatives sur la reconnaissance, la discrimination et l'association.* Ibid., 1895, XL, p. 153-185.

— C. *Recherches sur l'habitude.* Année psychologique, 1901, VIII, p. 327-340.

BRYAN (W. L.) and HARTER (Noble). *Studies on the telegraphic language : the acquisition of a hierarchy of habits.* Psychological Review, 1899, VI, p. 366-375.

BURNHAM (W. H.). *Memory historically and experimentally considered.* American Journal of Psychology, 1888-89, II, pp. 39-90 ; 225-270 ; 431-463 ; 568-622 (importante bibliographie).

CLAPARÈDE (E.). *L'association des idées.* Paris, Doin, 1903.

COHN (H.). *Experimentelle Untersuchungen über das Zusammenwirken des akustisch-motorischen und des visuellen Gedächtnisses.* (Zeitschrift für Psychologie, 1891, XV, p. 161-183.

EBBINGHAUS (H.). *Ueber das Gedächtniss.* Leipzig, Duncker u. Humblot, 1885.

FOUCAULT (M.). A. *Relation de la fixation et de l'oubli avec la longueur des séries à apprendre.* Année Psychologique, 1913, XIX, p. 218-235.

— B. *La loi de l'oubli.* Revue philosophique, 1918, 11-12, p. 416-431.

GATES (A.I.). *Recitation as a factor in memorizing.* Archives of Psychology, 1917, n° 40, p. 104.

HENRI (V.). *Education de la mémoire.* Année Psychologique, 1901, VIII, p. 1-8.

HENRI (V.) et HENRI (C.). *Enquête sur les premiers souvenirs de l'enfance.* Ibid., 1896, III, p. 184-198.

HENRY (Ch.). *Mémoire et habitude.* Paris, Hermann, 1911.

HERING (E.). *Ueber das Gedächtniss als allgemeine Function der organisierten Materie.* Wien, 1870.

HOLLINGWORTH (H. L.). *Characteristic differences between recall and recognition.* Am. Journal of Psychology, 1913, XXIV, p. 532-544.

JAMES (William). *Précis de psychologie.* Trad. fr. Paris, Rivière, 1909.

JOST (A.). *Die Assoziationsfestigkeit in ihrer Abhängigkeit von der Verteilung der Wiederholungen.* Zeitschrift für Psychologie, 1897, XIV, p. 436-472.

KENNEDY (Fr.). *On the experimental investigation of memory.* Psychological Review, 1898, V, p. 477-499.

KIRKPATRICK (E. A.). *Experimental study of memory.* Psychological Review, 1894, I, p. 601-609.

LARGUIER DES BANCELS. *Les méthodes de mémorisation.* Année Psychologique, 1901, VIII, p. 184-203.

LEHMANN (A.). *Ueber Wiedererkennen.* Philosophische Studien, 1888, V, p. 96-156.

LEROY (E.-Bernard). *L'illusion de fausse reconnaissance.* Paris, Alcan, 1898.

LYON (D. O.). *The relation of quickness of learning to retentiveness.* Archives of Psychology, 1916, n° 34, p. 60.

MAIRET (A.) et PIÉRON (H.). *Les troubles de mémoire d'origine commotionnelle.* Journal de Psychologie, 1915-1917, XII, 4.

MEUMANN. *Experimentelle Pädagogik.* Leipzig, Engelmann, 1907.

MICHOTTE (A.) et RANSY. *Contribution à l'étude de la mémoire logique.* Annales de l'Institut supérieur de Philosophie de Louvain, I, 1912, p. 3-95.

MICHOTTE et PORTYCH. *Deuxième étude sur la mémoire logique.* Ibid., II, 1913, p. 535-660.

MÜLLER (G. E.) et PILZECKER (A.). *Experimentelle Beiträge zur Lehre vom Gedächtniss.* Leipzig, Barth, 1902.

MÜLLER (G. E.) et SCHUMANN (F.). *Experimentelle Beiträge zur Untersuchung des Gedächtnisses.* Zeitschrift für Psychologie, 1893, VI, pp. 81-190, 257-339.

MYERS (G. C.). A. *A comparative study of recognition and recall.* Psychological Review, 1914, XXI, p. 442-456.

— B. *A study in incidental memory.* Archives of Psychology, 1913, n° 26.

NETSCHAJEFF (A.). *Experimentelle Untersuchungen über die Gedächtnissentwickelung bei Schulkindern.* Zeitschrift für Psychologie, 1900, XXIV, p. 321-351.

OFFNER (H.). *Das Gedächtniss*, Berlin, Reuther u. Reichard, 1909.

PEAR (J. H.), WOLF (A.), MITCHELL (T. W), LOVEDAY (T.). *The role of repression in forgetting.* Brit. Journal of Psychology, 1914, VII, p. 139-165.

PIÉRON (H.). A. *L'évolution de la mémoire*, Paris, Flammarion, 1900.

— B. *Recherches expérimentales sur les phénomènes de mémoire*, Année Psychologique, 1913, XIX, p. 91-193.

— C. *De la détermination et de l'interprétation de la loi de l'oubli.* Revue philosophique, 1919, 7-8, p. 104-118.

POHLMANN. *Experimentelle Beiträge zur Lehre vom Gedächtniss*, Berlin, Gerdes u. Hödel, 1906.

RADOSSAWJEWITSCH. *Das Behalten und Vergessen bei Kindern und Erwachsenen nach experimentellen Untersuchungen.* Päd. Monographien, Leipzig, Nemnich, 1907, I.

RIBOT (Th.). A. *La mémoire comme fait biologique.* Revue Philosophique, 1880, IX, p. 516-547.

— B. *Les maladies de la mémoire.* Paris, Alcan, 1881.

— C. *Le rôle latent des images motrices.* Revue Philosophique, 1912, p. 248-268.

RICHET (Ch.). A. *La mémoire élémentaire.* Revue Philosophique, 1881, XI, p. 540-565.

— B. *Les origines et les modalités de la mémoire.* Ibid., 1886, XXI, p. 561-590.

SEGAL. *Ueber den Reproductionstypus und das Reproduzieren von Vorstellungen.* Archiv für die gesamte Psychologie, 1908, XII, p. 124-235.

SEMON. *Die Mnemischen Empfindungen.* Leipzig, Engelmann, 1909.

SMITH (Th. L.). *On muscular memory.* American Journal of Psychology, 1896, VII, p. 453-490.

SOLLIER (P.). A. *Les troubles de la mémoire*, Paris, Masson, 1892.

— B. *Le problème de la mémoire*, Paris, Alcan, 1900.

STEFFENS (Lottie). *Experimentelle Beiträge zur Lehre vom ökonomischen Lernen.* Zeitschrift für Psychologie, 1900, XXII.

STRONG (M. H. et E. K.). *The nature of recognition memory and of the localization of recognitions.* Am. Journal of Psychology, 1916, XXVII, p. 341-362.

SWIFT (E. J.). *Studies on the psychology and physiology of learning.* American Journal of Psychology, 1903, XIV, p. 201-251.

TAINE. *De l'intelligence.* Paris, Hachette, 1870.

VASCHIDE (N.). *La localisation des souvenirs.* Année Psychologique, 1896, III, p. 199-224.

WATT (H. J.). *The economy and training of memory.* 1909.

WEBER (L.). *Sur la mémoire affective.* Revue de Métaphysique et de Morale, 1914, XXII, p. 794-813.

WOODS (E. L.). *An experimental analysis of the process of recognizing.* Am. Journal of Psychology, 1915, XXVI, p. 313-387.

ZIEHEN. *Das Gedächtniss*, Berlin, Hirschwald, 1908.

Année Psychologique, t. I-XXI, 1894-1919.

Psychological Bulletin, depuis 1906 (un numéro annuel consacré à la mémoire).

CHAPITRE II

L'ASSOCIATION DES IDÉES

(C. Dagnan, *révisé par* H. Delacroix [820-839] — G. Dumas [839-844]).

I

LA NATURE ET LES MODALITÉS DE L'ASSOCIATION

La trame de notre vie psychique est tissée par l'entrelacement de deux séries de phénomènes : d'une part, la succession des perceptions, l'ordre objectif des phénomènes, et d'autre part, la connexion des états internes, le cours des représentations. La succession des perceptions, régie par les lois du monde extérieur, échappe à la psychologie, et c'est à l'enchaînement des états internes provoqués par des perceptions, ou par d'autres états internes, qu'il convient de réserver le nom classique d'association *des idées*, qui signifie donc, tout simplement, l'évocation d'états de conscience par d'autres états de conscience ; le premier des deux états de conscience étant dit le phénomène inducteur, le second le phénomène induit. Elle comprend ainsi les connexions des perceptions avec les souvenirs, les états affectifs et les mouvements.

Le domaine de l'association est très vaste : en un sens, elle constitue un aspect de la mémoire : elle est l'évocation, les unes par les autres, ou par une situation nouvelle, des représentations entre lesquelles une liaison s'est établie : en un autre sens, si l'on admet qu'elle ne se réduit pas à la pure loi de contiguïté, elle est innovation, invention, elle établit, selon les exigences du moment, des relations nouvelles entre des représentations qui n'avaient pas été préala-

blement données ensemble. Dans ce chapitre nous l'étudierons sous ces deux aspects. Dans un chapitre précédent, on a montré quelle solidarité elle établit entre nos mouvements et leurs excitants normaux ou conditionnels (v. I, 255 sqq.).

***

Les théories. — Sur l'association des idées, il y a en somme quatre doctrines :

1° La pensée tout entière se ramène à l'association. C'est la célèbre doctrine de l'associationisme, qui voit dans les opérations mentales les plus compliquées, jugement et raisonnement, lois de la connaissance, des formes plus ou moins complexes d'association. Mais s'il en est ainsi, il devient très difficile de réduire l'association et par conséquent la pensée tout entière à un pur lien de contiguïté, comme le voulait l'empirisme extrême de James Mill. La plupart des associationistes, à la suite de Bain et de Stuart Mill, y ajoutent l'association par ressemblance et par contraste : c'est-à-dire qu'ils font jouer pour l'explication de la pensée les trois notions de succession, d'identité et de différence, supposées irréductibles l'une à l'autre.

2° La pensée est autre chose que l'association. C'est, par exemple, la doctrine de James, dans ses « Principes ». Cette pensée élémentaire, qu'on appelle association des idées, n'a en elle-même rien de raisonnable ; c'est un pur jeu mécanique de connexions extrinsèques, qui lie et évoque l'une par l'autre les représentations ; en ce sens, l'association se ramène bien à la contiguïté, comme le voulait James Mill, et finalement à l'habitude. Mais la pensée raisonnable travaille sur ces liaisons, et, à leur occasion, formule des rapports logiques. C'est ce qu'exprime la formule bien connue : les rapports conçus entre les idées ne sont pas la cause de leur liaison. Ces rapports (identité, distinction, subsomption, etc.), nous ne les apercevons qu'après coup, une fois que les termes nous ont été préalablement fournis. Ce n'est pas eux qui nous les fournissent, car justement nous ne les apercevons qu'après coup. On ne saurait supposer leur action, lorsqu'on ne les

aperçoit pas. Qu'est-ce qu'un rapport, qui n'est pas perçu par l'esprit ?

On est donc conduit à reprendre, sur l'association, la thèse extrême de JAMES MILL. « Nos idées naissent ou se présentent dans l'ordre suivant lequel les sensations, dont elles sont les copies, ont existé. » La contiguïté entre deux faits psychiques laisse après elle une disposition persistante ; et pour expliquer cette persistance, on recourt volontiers à l'hypothèse d'une modification, d'ailleurs inconnue, des voies de communication entre les centres qui sont le siège des deux processus nerveux, connexes des deux faits psychiques. C'est la théorie de CLAPARÈDE (A) : « Lorsque deux processus nerveux ont lieu simultanément, il s'établit entre eux une relation telle que la réexcitation de l'un tend à se propager jusqu'à l'autre ; c'est cette relation qu'on appelle association », ou celle de ZIEHEN : « Chaque fois que *a* et *b* sont excités simultanément, a lieu une irradiation de l'excitation dans les voies partant de *a* et *b* ; elle est particulièrement intense sur le trajet *a b* ; d'où une modification durable de ce trajet. » Mais, si l'on prétend dépasser la notion claire d'exercice ou d'habitude, qui explique bien comment la connexion, une fois établie, se trouve renforcée, et si l'on veut expliquer comment s'établit cette connexion, comment s'établit l'entrée en contact des deux centres, comment il se fait que les zones interposées ne se trouvent pas faire partie de la combinaison associative, on se lance, croyons-nous, dans d'aventureuses hypothèses qui se donnent gratuitement comme physiologiques, ou l'on se borne à traduire dans un langage anatomique des faits fournis par l'observation psychologique.

3° Si l'on approfondit l'association, on y trouve la pensée tout entière, l'ensemble des lois qui régissent la coordination des représentations ; non pas simplement le vague rapport de ressemblance ou de contraste, mais, masquées en quelque sorte par la confusion de ces appellations, les relations de toute espèce, l'ensemble de rapports, dont le système constitue la pensée ; il y aurait donc autant de formes d'association que la théorie de la connaissance peut dégager de lois irréductibles de l'entendement : non pas une, comme le

voulait James Mill, qui va chercher en dehors de l'esprit, et finalement dans des lois physiologiques de connexion, l'explication de tout l'esprit ; non pas trois, comme le voulait l'analyse grossière de Bain, qui est pourtant déjà un essai de classification des lois mentales, mais qui a le tort de s'arrêter aux premières apparences. Seulement cette doctrine doit bien reconnaître l'existence de deux modes de fonctionnement de l'esprit : il y a dans la présentation et la succession des représentations quelque chose, irréductible ; mais si elles sont régies par des rapports logiques, ces rapports logiques, n'étant aperçus qu'après coup, fonctionnent d'abord automatiquement ; même quand elle est raisonnable, l'association n'a rien de raisonné. Enfin il est bien vrai que la simple succession, ou la fortuite juxtaposition dans l'espace, crée entre les représentations un lien, dont la teneur logique est bien faible, et qui a bien l'air de ressembler à l'habitude.

4° Enfin on peut se demander si la notion d'association ne doit pas disparaître avec la philosophie associationiste ? La doctrine associationiste est une sorte d'atomisme mental, qui réunit par une loi d'attraction des éléments, préalablement posés comme distincts et séparés. Cette cohésion et cette attraction, intelligibles dans l'espace où des éléments coexistent et se juxtaposent, le sont-elles dans la durée psychique, où ils se suivent, en se pénétrant bien davantage ? Par exemple, une idée qui en évoque une autre, la contient déjà. Gœthe me rappelle Weimar, et Napoléon Iena : ce n'est pas l'image isolée Gœthe qui évoque Weimar, ni l'image isolée Napoléon qui évoque Iena. L'image complexe Gœthe ou Napoléon, en se dissolvant ou se développant, laisse apparaître distinctement un des termes, Weimar ou Iena, qu'elle enveloppait implicitement. Nos idées ou nos images sont des ensembles, où nous retrouvons progressivement les éléments que nous avons pensés en eux. Nous pensons tout d'un coup, en bloc, des termes complexes, des représentations d'ensemble, et l'apparente association, par contiguïté ou par ressemblance, n'est que la dissociation croissante et l'analyse, poussée de plus en plus loin, de cette complexité initiale. Le cours de nos représentations n'est-il pas, comme

l'a bien montré BINET (A), dominé par des thèmes ? A l'intérieur de ces thèmes, l'association prétendue n'est-elle pas simplement décomposition ? Enfin n'y a-t-il pas des représentations libres, c'est-à-dire des images qui surgissent brusquement dans notre esprit, sans qu'il nous soit possible de trouver une cause à cette apparition soudaine ? Et parfois aussi telle image que nous rattachons arbitrairement à une autre, en vertu de la prétendue loi d'association, n'émane-t-elle pas d'un courant d'idéation secondaire, à demi enfoui dans la subconscience ?

Mais si vraies que soient ces dernières remarques, elles ne détruisent pas l'association. La discontinuité et la continuité sont simultanées dans la conscience, comme l'analyse et la synthèse. Nous composons d'abord certains ensembles que nous dissocions ensuite. Il ne faut perdre de vue ni les éléments, ni le système, s'assujettir servilement, comme dirait James, ni à la forme « chaque », ni à la forme « tout ».

Notre conclusion, c'est donc qu'il faut maintenir la notion d'association des idées ; dans quelque conception qu'on se place, et la revue précédente n'a pas d'autre objet que d'établir ce point, il y a un certain mode de fonctionnement mental, qui régit le cours des représentations, indépendamment de la réflexion ; c'est bien ce qu'ont proclamé, peut-être à l'excès, les associationnistes, qui n'ont eu qu'un tort, celui de ne pas voir les liens qui unissent cette pensée immédiate et automatique à la pensée en général, et de prétendre expliquer l'ensemble par un cas particulier. Seulement il ne faut pas perdre de vue les principes qui permettent d'intégrer l'association des idées à la vie mentale dans son ensemble : sous le nom d'association et sous les lois classiques de l'association, se retrouvent les relations qui constituent la vie de l'esprit. Et enfin la suite montrera avec force que ces lois mentales obéissent, dans leur application, à des directions que lui impriment le sentiment et l'action. Les attitudes d'un individu règlent le cours de ses représentations : envisagée du point de vue logique, l'association ne fait que poser des possibilités insuffisamment déterminées, entre lesquelles c'est la vie qui fait un choix.

***

Les recherches expérimentales. — On a appliqué à l'étude de l'association des idées toutes les méthodes d'examen et d'expérimentation psychologique, dont le principe a été examiné et la technique exposée dans l'introduction : introspection, observation, expérimentation.

Il nous est impossible de décrire ici tous les procédés particuliers, tous les dispositifs souvent si ingénieux, adaptés par les auteurs qui ont étudié expérimentalement l'association (voir PIÉRON, CLAPARÈDE).

Rappelons seulement qu'on *mesure la durée des associations* soit avec une simple montre à secondes, ou un métronome, moyens très insuffisants, soit, de préférence, avec un chronomètre spécial (chronomètre de Münsterberg au centième de seconde, chronoscope de Hipp au millième de seconde, chronomètre de d'Arsonval au centième de seconde, le plus généralement employé en France). Cet instrument doit être complété :

1° Par un appareil spécial destiné à *enregistrer la présentation*, appareil relié au chronomètre et qui le met en mouvement.

2° Par un appareil *enregistreur de la réaction* qui arrête le chronomètre.

Ces deux appareils peuvent, à la rigueur, être supprimés. L'expérimentateur met alors le chronoscope en marche en pressant sur un commutateur au moment même où il prononce le mot inducteur, et il arrête de même le chronoscope lorsqu'il entend le sujet en expérience prononcer le mot induit.

Mais cette manière d'opérer est bien moins précise et exige un calcul de correction (soustraction du temps de réaction de l'observateur).

On a étudié, à propos de la mémoire, les méthodes qui concernent l'enregistrement des associations mnémoniques (méthode des associations justes, méthode d'économie).

L'évocation des associations est étudiée par la *méthode*

des associations libres. On présente à un sujet ou on prononce devant lui un mot et on lui demande de répondre par un autre mot. *La méthode des associations dirigées*, où l'on demande au sujet de donner comme réponse un mot induit présentant avec le mot inducteur un rapport donné, n'est qu'une variante de la précédente (cf. *Traité*, I, 505).

Il ne faut pas perdre de vue que ces méthodes d'examen ont un caractère assez artificiel. Par exemple, la réaction à un mot qu'on entend n'est pas toujours une réaction verbale ; il peut surgir une image visuelle, un souvenir vague, un état affectif. S'il faut que le sujet réponde par un mot, ce mot exprimera sa réaction convenue à l'excitant, et non point sa réaction naturelle. BINET a fait remarquer avec justesse que penser naturellement ce n'est pas du tout enchaîner des mots. La succession des inducteurs et des induits ne donne nullement l'idée exacte du cours de nos idées. Enfin, comme l'a bien montré WRESCHNER, ce qui joue le premier rôle au cours de telles expériences, c'est un phénomène mental d'un ordre assez élevé : l'attitude du sujet en présence de l'inducteur, les opérations de dissociation, de concentration, de réduction, de choix, la direction de l'attention, le niveau d'activité mentale. Nous retrouverons ces conditions générales de l'association ; il n'y a pas lieu de supposer qu'on puisse en faire abstraction, lors des expériences sur l'association.

* * *

Les conditions générales et les formes de l'association. — L'existence d'associations par *contiguïté* n'est contestée par personne ; tout le monde sait que la mer fait songer au navire, ou la voiture au cheval, ou le vers qu'on récite au vers suivant. Nous avons vu plus haut l'essai d'explication physiologique de CLAPARÈDE ou de ZIEHEN. Il faut convenir avec eux que la simultanéité (Malebranche disait déjà l'identité dans le temps) est la condition de formation des associations de cette espèce. C'est parce que les deux termes ont été présents ensemble dans un même acte de conscience, dans une même appréhension synthétique, si l'on peut dire, qu'ils

tendent à s'évoquer. Nous avons, à propos du temps, étudié suffisamment cette appréhension synthétique[1]. Du point de vue psychologique, l'association par contiguïté n'est pas autre chose que la tendance d'un ensemble à se reconstituer à partir de l'un de ses éléments; et la raison de ce fait, c'est que l'élément n'est point isolé, mais qu'il participe de l'ensemble et qu'il ne vit que par lui.

Ceci dispense de recourir à l'hypothèse de PAULHAN, qui, derrière la contiguïté, fait intervenir ce qu'il appelle l'association systématique. Il faut reconnaître avec lui que souvent nos représentations s'ordonnent en un système; p. ex. les mots en phrases, les couleurs en tableau; et que l'association est d'autant plus forte que la systématisation est mieux établie. Il y a souvent un classement logique, une mise en ordre de nos représentations, une même orientation d'esprit qui en surveille le déroulement : les choses tiennent d'autant plus fortement entre elles qu'elles font partie d'un même système. Mais il faut aussi rappeler que ce système est bien loin d'être toujours un système pensable, un système logique. Quantité d'impressions se suivent, qui ne sauraient se grouper sous l'unité d'une même pensée, et qui pourtant s'organisent sous l'unité d'une même expérience.

On peut remarquer aussi, avec MÜNSTERBERG, que souvent les impressions qui se suivent sont comme cimentées ensemble par l'unité d'une sensation organique ou motrice, constante pendant toute la durée de leur développement; l'attitude que nous prenons pour contempler un spectacle enchâsse, pour ainsi dire, tous les moments de ce spectacle.

Il peut arriver aussi que chacune des impressions qui se succèdent provoque par voie réflexe un mouvement. On aura ainsi une série de mouvements qui se lieront l'un à l'autre comme ont coutume de le faire tous les mouvements coordonnés. Ce seront, par exemple, des mouvements d'articulation : lorsque je vois défiler successivement les termes A, B, C, D, chacun d'eux déclenchera d'une façon réflexe les mouvements d'articulation correspondants. Or, l'association des mouvements successifs a ceci de particulier que la pro-

1. V. *Traité*, II, 48.

duction de chaque mouvement implique l'exécution du mouvement précédent : chaque mouvement accompli joue le rôle d'un excitant pour le mouvement suivant. L'ordre de la série visuelle sera ainsi sous la dépendance de la série de mouvements coordonnés et grâce à ceux-ci je pourrai retrouver celle-là.

L'association par *ressemblance* (la vue de la cathédrale de Reims évoquant l'image de celle d'Amiens) a-t-elle une existence indépendante ou se ramène-t-elle à l'association par contiguïté[1] ? Il y a sous cette question l'analogue de la dispute célèbre entre tenants de l'action à distance et de l'action par contact. On sait que JAMES, BALDWIN, BROCHARD, GOBLOT, CLAPARÈDE, entre autres, tiennent pour la réduction.

Les objections à l'existence d'une association par ressemblance sont très nombreuses et ne sont pas toutes d'égale valeur. Après avoir admis qu'il est vrai que les termes semblables se présentent parfois en contiguïté, ou se trouvent groupés sous l'unité d'un même vocable, ce qui est une sorte de contiguïté verbale, nous examinerons de plus près les arguments suivants.

En premier lieu, on a dit que la ressemblance consiste en une relation que nous apercevons entre des idées. Mais les rapports aperçus entre les idées ne sont pas la cause de leur liaison. Un rapport n'existe qu'au moment où il est aperçu, Comment pourrait-il agir avant d'être aperçu, c'est-à-dire avant que d'exister ? car il faut que les termes, entre lesquels il s'établit, soient présents à notre esprit, pour que nous l'apercevions.

Et FOUCAULT, dans une étude très soigneuse, avec des expériences très bien conduites, s'efforce d'établir que la ressemblance a une valeur associative lorsqu'elle est aperçue, et qu'elle est sans valeur, lorsqu'elle n'est pas aperçue.

1. On sait que quelques psychologues, comme Höffding, ont prétendu ramener la contiguïté à la ressemblance. Dans l'exemple précédent, pour que la vue de la cathédrale de Reims évoquât l'image de celle d'Amiens, il faudrait d'abord qu'elle évoquât l'image de celle de Reims, qui lui est semblable. Cette hypothèse repose sur une théorie de la perception, comme fusion d'une excitation sensorielle et d'une image, théorie qui a été examinée ailleurs (v. *Traité*, II, 8, et I, 515, 532, 745).

La constatation de la ressemblance exerce une influence fixatrice. En revanche, la ressemblance objective, la ressemblance qui existe entre les représentations, mais que la conscience ne saisit pas, serait dépourvue de valeur associative.

On peut reprocher à ces expériences d'être disposées de manière à faire un véritable appel à la constatation de la ressemblance ; en revanche, là où elle n'agit pas, on peut montrer facilement qu'il ne s'agit que de ressemblances insignifiantes et tout extérieures. Il est très vrai que toute ressemblance n'a pas, *ipso facto*, valeur associative.

En ce qui concerne l'objection d'ordre logique, tirée du caractère « relationnel » de la ressemblance, on peut se demander si toute liaison n'est pas précisément rapport et si l'esprit n'est pas un système de relations, fonctionnant automatiquement, avant d'être aperçues comme telles par la pensée réfléchie. Il faudrait convenir alors que toutes ces relations ont force associative et non pas la seule ressemblance qui n'est qu'une notion confuse (car deux choses peuvent se ressembler de bien des manières, par la position, par la forme, par la durée, par le devenir, par la cause, etc.). Il y aurait autant de formes d'association que l'analyse dégagerait de relations irréductibles dans la structure de l'esprit.

En second lieu, on a dit que la ressemblance n'est qu'une identité partielle et qu'elle suppose la présence de quelque qualité commune qui fait la contiguïté entre les deux termes.

Mais est-il vrai que la ressemblance entre deux termes se ramène toujours à la présence, dans l'un comme dans l'autre, d'un même élément ? Il serait plus vrai de dire qu'ils sont pensés l'un et l'autre d'un même point de vue, sous un même rapport. L'unité, ici, est celle d'un acte, plutôt que celle d'un terme. L'identité est le terme de la ressemblance, loin d'être son fondement. L'identité — qu'il s'agisse d'identité logique ou numérique, ou d'égalité mathématique — de même que l'analogie de rapport est un point de vue de l'esprit, qui peut accomplir une même opération sur deux termes. Si la ressemblance est identification commençante, c'est qu'elle est assimilation ; c'est l'unité de l'acte accompli ou possible qui fait la ressemblance des objets. Nous en revenons toujours

à une conception plus active de la vie mentale et de l'association. L'association n'est que le début du classement qui s'opère entre nos représentations et qui s'achève dans la pensée réfléchie. C'est l'intelligence fonctionnant automatiquement : avec tout le système de relations qui la constituent. Loin de ramener la ressemblance à la contiguïté, il faut l'élargir, de façon à y faire entrer les diverses catégories, dont la ressemblance résume, pour la psychologie de l'association, l'action indivise et confuse.

En troisième lieu, la ressemblance se réduirait à la contiguïté, si l'association n'était en vérité que dissociation, décomposition de jugements antérieurs ; le symptôme évoque chez le médecin, le nom de la maladie, parce que le médecin a, antérieurement, constitué la notion de la maladie ; Napoléon évoque Iena ou Austerlitz, parce que nous avons antérieurement constitué notre savoir au sujet de Napoléon.

Mais si, comme nous l'avons dit, beaucoup d'associations prétendues ne sont que des dissociations, il est vraisemblable aussi que l'association innove, et forme des groupements nouveaux ; la vie ordinaire, comme l'invention esthétique ou scientifique, nous présente de multiples exemples de ces rapprochements immédiats et rapides que l'esprit opère spontanément et qui, retenus pour examen, et examinés par la pensée réfléchie, tombent vite dans la sphère du jugement. Mais il y a auparavant l'étape de la proposition et de la suggestion, si l'on peut dire, antérieure à la pensée réfléchie.

Ce que nous venons de dire nous dispense d'insister sur l'association par contraste, qui ne fait que mettre en œuvre, comme Bain s'en rendait bien compte, la discrimination, la distinction, l'opposition. Perception de la concordance au sein de la différence, ou de la différence au sein de la concordance, sont connexes. Le contraste apparaît avec l'opposition ; il est à son plein avec la distinction des concepts contradictoires. Ici encore, nous voyons opérer une des relations fondamentales qui constituent l'esprit : sous cette réserve que le mot contraste est aussi riche de possibilités diverses et aussi équivoque que le mot ressemblance. Et, du point de vue des faits, comme Wreschner l'a bien établi,

d'après de nombreuses expériences, les réactions par contraste paraissent bien être les plus rapides et les plus fréquentes. La réaction par contraste est à la fois une réaction logique, abstraite, qui intervient volontiers chez les adultes et les gens cultivés, et une réaction affective — car la vie affective est régie par le contraste — et par opposition sentimentale, si l'on peut dire, par ébauche de négativisme, de sorte qu'elle se rencontre aussi bien chez l'enfant et l'homme inculte.

Pour conclure, nous croyons qu'il faut admettre deux grandes espèces d'association : la première, l'association par contiguïté suppose la nature synthétique de toute expérience psychique et la tendance d'un ensemble à se reconstituer à partir de l'un de ses éléments ; c'est une loi de rédintégration. Dans la deuxième (association par ressemblance, et par contraste, de la psychologie classique, et de plus, association selon tous les rapports dont l'ensemble constitue l'esprit), c'est le caractère logique ou affectif du lien, qui rattache l'un à l'autre les deux états associés, qui est le principe de l'association. La première n'est que mémoire, la seconde, c'est le fonctionnement spontané et automatique de la pensée. Elle n'est point encore jugement, car elle ne fait que proposer des termes et elle peut les proposer en série indéfinie, au lieu que le jugement suppose un arrêt sur des termes donnés, l'affirmation et la croyance. Mais elle est comme l'ébauche et la préparation du jugement.

L'association, c'est la pensée spontanée et automatique. Réfléchir ou penser, c'est découvrir un rapport entre des choses données, ou découvrir des choses qui soient entre elles dans un rapport donné : dans tous les cas, penser, c'est apercevoir des rapports. La pensée spontanée opère au moyen de rapports qu'elle n'aperçoit pas. Elle est le jeu naturel des synthèses, sans lequel il n'y a ni expérience psychologique, ni expérience en général. Mais alors que la réflexion s'efforce de donner valeur objective aux rapports aperçus et affirmés, la pensée spontanée est guidée par l'attitude subjective, par les fins propres du sujet.

L'une et l'autre forme d'association, nous allons le voir,

est étroitement liée à l'action. L'utilité nous impose le souvenir des consécutions antérieures : la réaction identique à des situations identiques, le perfectionnement de la réaction par l'habitude, gouverne notre pensée aussi bien que notre conduite. Notre attitude à l'égard de la situation, le degré et la direction de notre attention règlent le choix, le cours et la valeur de nos associations. En ce sens il est vrai de dire que nous oscillons entre deux plans extrêmes, celui de l'action, où nous sommes tout à l'action, et celui du rêve, où, désintéressés ou à peu près, nous assistons au déroulement automatique de nos représentations. Mais sans les lois de l'esprit qui sont en germe dans l'association, il n'y aurait ni rêve, ni action, ni cet entre-deux qui est la pensée réfléchie. L'enchaînement des représentations par des rapports divers est l'essence même de l'esprit, et dès que nous dépassons la pure et simple « consécution », comme disait Leibniz, c'est le travail synthétique de l'esprit que nous rencontrons, guidé, lorsqu'il s'agit d'association, par l'orientation pratique et par les complexus affectifs du sujet.

II

LA SÉLECTION DES ASSOCIATIONS. LES FACTEURS DE VARIATION

Les conditions d'évocation. — Nous n'avons encore examiné que les conditions générales de l'association. Il faut expliquer maintenant la sélection des associations : pourquoi, à tel moment, telle évocation au lieu de telle autre. Une partie de ces conditions particulières a été étudiée à propos de la mémoire (intensité de l'inducteur, durée et fréquence des présentations, répartition des présentations dans le temps, ordre et rang des présentations, rythme, signification, âge des associations, concurrence ou inhibition); il se forme ainsi certaines habitudes d'association. Il y a comme une force associative qui prédispose les faits enregistrés à reparaître plus tard. Mais il faut tenir compte aussi du contenu de l'esprit, de la disposition mentale, de l'attitude du sujet.

Pourquoi le mot racine évoque-t-il chez l'écolier, lorsqu'il

résout un problème, l'idée de racine carrée ou cubique, lorsqu'il suit un cours de littérature, la vision de Phèdre ou de Britannicus, à la campagne, dans un jardin, celle d'un arbre ? L'inducteur, à lui tout seul, n'explique pas l'évocation de tel ou tel induit.

D'autres causes sont entrées en action qui ont déterminé l'un des éléments induits à reparaître à l'exclusion de tous les autres. Ces causes se ramènent en réalité à une seule. Très complexe, formé d'éléments extrêmement nombreux, difficiles à séparer les uns des autres, c'est le *cours général de la pensée* du sujet chez qui se produit l'association ; diffus ou concentré, en état d'équilibre instable ou au contraire fortement orienté vers un but précis, il détermine ce choix des associations et leur forme.

Des éléments moteurs, l'attitude psychologique générale, des éléments affectifs, le ton émotionnel du sujet, des éléments représentatifs, les systèmes d'idées mis en action par le travail intellectuel, les groupes de perception formés par le milieu extérieur, etc., composent ce *cours de la pensée*, lui donnent sa puissance, sa coloration, son orientation. On peut cependant, dans cet ensemble complexe, tenter de considérer à part quelques-uns des éléments qui le constituent et les envisager comme des causes de l'évocation.

Il faut distinguer plusieurs facteurs : le contenu de la conscience, le contenu récent, les expériences récentes et encore fraîches jouent un rôle considérable, à côté du contenu organisé, des systématisations qui se sont formées ; c'est ce que Ziehen a appelé l'influence de la constellation ; le complexus émotif : on sait à quel point nos idées et nos images obéissent à nos sentiments qui les choisissent et en règlent le cours ; et enfin l'attitude de la conscience, son degré de tension. ASCHAFFENBURG a bien montré, par exemple, qu'avec la fatigue, l'association baisse de ton : les relations logiques entre l'inducteur et l'induit s'affaiblissent et l'habitude tend à prendre le pas : l'association verbale et phonétique prédomine. JUNG et RIKLIN ont également établi que tout ce qui trouble l'attention détermine l'apparition d'associations superficielles et l'augmentation des assonances. On a vu que

le même fait se produit dans l'excitation pathologique, où il y a, comme corrélatif mental de l'excitation motrice et émotionnelle, une extériorisation particulièrement facile et rapide de la pensée dégradée. SCRIPTURE et WRESCHNER ont bien montré que l'action de l'inducteur et le choix de l'induit dépendent de la façon dont l'inducteur est appréhendé et manié, c'est-à-dire, en somme, de la concentration et de la direction de l'attention.

On sait que l'école de Freud a voulu préciser ces observations très générales et qu'elle s'est efforcée d'en tirer des applications pour la pratique médicale ou judiciaire. Si toute la vie psychique, toutes les tendances qui la dirigent ou la suspendent, se reflètent dans l'activité associative, ne suffit-il pas d'examiner avec soin les associations spontanées ou provoquées d'un sujet pour diagnostiquer ses dispositions sous-jacentes ? C'est le principe même de la psycho-analyse, étudiée dans un autre chapitre. Beaucoup de nos associations sont des allusions, la manifestation symbolique de pensées venues de notre intimité sentimentale. Pour un observateur habile, quelques mots suffisent à déceler « un complexe ».

On a tenté d'appliquer à la psychologie judiciaire les données fournies par l'étude expérimentale de l'association des idées. C'est ce procédé, auquel on a voulu demander les preuves de la participation d'un inculpé au crime ou délit dont il est accusé, que l'on a appelé *diagnostic judiciaire par la méthode des associations* (BINET [B]). Jung et Riklin, Wertheimer, Löffler ont eu l'idée de rechercher dans le psychisme d'un individu ce qui peut éclairer sur ses actes passés, sans avoir recours à son aveu. Voici comment on procède : supposons qu'un individu soit soupçonné d'avoir pénétré dans un appartement, et d'y avoir forcé le tiroir d'une table en ébène, pour y voler des billets de banque ; sur ces billets de banque était posée une médaille de bronze ; sur la table se trouve un perroquet empaillé. Cet individu nie formellement avoir jamais pénétré dans l'appartement en question. Il y est cependant entré en réalité, et c'est bien lui qui a commis le vol. On présentera à l'inculpé successivement un certain nombre de mots choisis d'avance ; on lui donnera l'ordre d'y répondre

le plus vite possible, par *d'autres mots*. Par exemple les mots présentés seront table, tiroir, billets de banque[1]. Il s'agit alors de voir si le sujet *fait des réponses qu'il n'aurait pas pu faire si la disposition des lieux du délit lui était inconnue.*

Ainsi, si le sujet fait les associations suivantes :

Table, *chaise ;*
Tiroir, *armoire ;*
Billets de banque, *argent ;*

il n'y a évidemment rien à tirer de l'expérience. Ce sont là des associations banales qui n'ont rien d'*individuel*. Mais si le prévenu répond :

Table, *perroquet ;*
Tiroir, *ébène ;*
Billets de banque, *médaille*,

on aura de sérieuses raisons de considérer les réponses comme la preuve que cet individu connait la table en question et en a ouvert le tiroir ! En effet, si les couples *billets-médaille* et *tiroir-ébène* rentrent à la rigueur dans les associations plus ou moins probables et logiquement explicables, il n'y a par contre entre *table* et *perroquet* pas la moindre affinité. Sur mille individus auxquels vous présenterez le mot « table » il n'y en a pas un qui y répondra par « perroquet ». Si cette association si improbable a lieu, c'est que le sujet songe, au moment de l'expérience, à une table sur laquelle est posé le perroquet empaillé. Mais le contenu du mot induit a bien moins d'importance que la forme de l'association. En effet un accusé peut bien facilement éviter les associations compromettantes et résister à l'impulsion du mot révélateur. « Mais cette répression — qui équivaut à un aveu de culpabilité — se trahira elle-même d'une des façons suivantes :

1° Ou bien le *temps* mis à trouver le mot non compromettant sera extraordinairement *long*, ce qu'il sera facile de constater avec le compteur à secondes ;

2° Ou bien le sujet ne répondra rien, *ne trouvera rien* ; on s'apercevra qu'il cherche avec plus ou moins d'angoisse ;

1. Les mots présentés sont en réalité beaucoup plus nombreux. On présente généralement au sujet une suite d'une centaine de mots formés d'environ 70 à 75 mots indifférents et 25 à 30 mots significatifs.

3° Ou bien le sujet fera une *réponse absurde*, il répondra un mot quelconque, un mot de secours (*Hilfswort*), et ce mot réapparaîtra lui-même, d'une façon impulsive, à chaque question embarrassante. »

Cette méthode qui, évidemment, ne saurait entrer dans la pratique médico-légale, a été fortement critiquée par BINET (B, 372-383) lequel a montré tous les moyens que peuvent employer les sujets en expérience pour échapper à cette « machine à arracher des aveux » (réactions préparées, réactions volontairement allongées pour tous les mots inducteurs, etc.).

Nous ne croyons pas qu'il y ait lieu de discuter longtemps. Cette méthode n'est pas appelée à renouveler la pratique judiciaire ; et elle est d'une psychologie un peu courte ; elle n'éclaire point d'un jour nouveau la réticence, qu'elle veut confondre, non plus que l'aveu.

***

L'association médiate. — On appelle association médiate, l'association par un moyen terme qui n'est pas aperçu : l'exemple classique est celui de Hamilton pensant au système prussien d'éducation, après avoir pensé au Ben Lomond (intermédiaire non aperçu : un Allemand dont il avait fait la rencontre au Ben Lomond). Dans bien des cas, en effet, une représentation obscure peut servir de lien entre deux idées claires, et nous ne parvenons à la découvrir que par une observation très attentive.

Même dans les cas d'association les plus ordinaires, l'inducteur et l'induit sont le plus souvent des complexus de représentations dont une partie seulement est remarquée du sujet. Mais souvent aussi, ce lien obscur est supposé après coup : l'habitude, comme la constitution d'idées d'ensemble, abrègent nos démarches mentales et permettent de passer d'un terme à l'autre, ou d'une vue confuse de l'ensemble à un terme précis, sans franchir tous les intermédiaires. Souvent nous nous plaisons après coup à chercher entre nos idées des liens qui n'existent pas. Il y a, sous la théorie de l'asso-

ciation médiate, une conception simpliste de la causalité, et une vue unilinéaire de la vie de l'esprit. Or, notre idéation n'est pas le développement d'une série unilinéaire : plusieurs séries, plusieurs courants de conscience sont à l'œuvre simultanément ; et nos perceptions sont constamment évocatrices. De sorte que, sans aller jusqu'à admettre, avec certains auteurs, des représentations libres, il faut convenir que, dans les cas douteux, il y a toujours un peu d'arbitraire à vouloir rattacher à toute force ce qui suit à ce qui le précède immédiatement.

Les expériences de SCRIPTURE, de MÜNSTERBERG, de HOWE, de SMITH, de CORDES, n'ont pas fait avancer beaucoup la question. L'association médiate, si elle existe, ne peut guère se présenter que dans le cours naturel des idées.

***

L'influence de l'âge. Les variations individuelles. — Les formes de l'association varient suivant l'*âge*. Elles semblent chez l'enfant apparaître après un temps beaucoup plus long que chez l'adulte, elles sont plus riches, plus souvent liées par des liens extérieurs que par des liens logiques. Chez le vieillard, au contraire, elles sont plus pauvres, plus rares, plus stérétoypées.

D'après le type intellectuel auquel il appartient, on voit prédominer, chez tel sujet, telle forme d'association caractérisée par les éléments perceptifs qui la constituent ou par la nature des liens (logique, affectif, etc.) qui en unit les deux éléments composants. L'étude de l'association peut ainsi permettre de déterminer des types psychologiques et fournir des données précieuses à la psychologie individuelle.

La vitesse des associations est assez variable suivant les individus : elle varie généralement de 1 seconde (ou moins) à 3 ou 4 secondes, mais peut aller jusqu'à 6, 7, 8 secondes, même chez des sujets normaux. La vitesse de reproduction croît avec la fréquence de la présentation (MÜLLER et PILZECKER, 41-43). Elle est moins grande pour les associations anciennes que pour les plus récentes (expériences de MÜLLER

et PILZECKER, 48-57). La vitesse de l'association varie également avec la forme de l'association. Les associations purement verbales sont des associations rapides qui mesurent souvent moins d'une seconde.

***

Chez l'enfant l'association verbale serait de 300 σ plus courte que l'association d'objets (ZIEHEN [A]). L'association de partie au tout serait plus rapide (579 à 691 σ) que celle du tout à une de ses parties (736 à 1007 σ), les associations de surordination (724 à 745 σ) que celles de subordination (1018 à 1185 σ, TRAUTSCHOLDT). Les associations stéréotypées sont les plus rapides de toutes; de même plus une association est habituelle et familière, plus elle est rapide. Pour les associations complexes le temps d'association augmente avec le nombre des états intercalés (MAYER et ORTH). Les états affectifs influencent, d'une manière très nette, la vitesse des associations : elles sont plus rapides quand elles sont accompagnées par un sentiment de plaisir, plus lentes quand elles sont colorées par une émotion triste. L'état physiologique influe sur la durée de l'association : elle est plus longue chez l'enfant que chez l'adulte (ZIEHEN [A]) et redevient plus longue chez le vieillard. Elle serait deux fois plus longue chez lui que chez les jeunes gens (RANSCHBURG) ; elle varie par les changements qu'introduit, dans la circulation cérébrale, la position debout, assise, couchée, etc. (MÜNSTERBERG, IV, 214). La vitesse de l'association est modifiée par certains toxiques, diminuée par l'alcool (KRAEPELIN), augmentée par le thé (KRAEPELIN), etc., et par les états pathologiques.

Enfin, d'après leur rôle dans la vie mentale on peut décrire deux grandes variétés d'association, l'*association automatique*, où le cours des représentations suit le développement d'états affectifs diffus, où les associations appartiennent souvent au type verbal ou bien sont constituées par des images assez indépendantes, et *l'association synthétique*, qui groupe les phénomènes de conscience sous des liens logiques ou les enferme dans le cadre d'une activité volontaire, tendue vers un but précis.

Nous ne pouvons songer à donner ici les classifications assez artificielles qui ont été proposées ; on les trouvera dans les ouvrages auxquels nous renvoyons.

III

LES ÉTATS AFFECTIFS ET L'ASSOCIATION DES IDÉES

Sous ce titre, RIBOT a étudié le rôle des états affectifs dans le rappel des souvenirs et dans l'association des idées, et nous commencerons par résumer son exposé en souscrivant à ses conclusions. Il a divisé son étude en deux parties : 1° rôle du sentir inconscient ; 2° rôle des sentiments conscients. Par le terme de « sentir inconscient » il ne préjuge rien de la nature du sentiment ni de l'explication physiologique ou psychologique qu'on peut donner de l'inconscient lui-même (ces explications sont sans intérêt dans l'espèce), et il distingue dans cet inconscient trois couches allant du plus obscur au moins obscur.

1° L'inconscient ancestral, très hypothétique, consistant dans l'influence de certaines façons de sentir héritées et fixées dans une race, qui exerceraient, à notre insu, une maîtrise sur nos associations. LAYCOCK prétendait expliquer ainsi certains goûts nationaux individuels ; les plaines par exemple, plairaient aux Hongrois parce qu'elles évoquent le souvenir ancestral des plaines de la Mongolie. De même les goûts déprédateurs de l'homme primitif expliqueraient certaines associations agréables et cruelles, tel, le plaisir que l'on éprouve à lire ou à construire un drame sanglant.

Très sagement, RIBOT ramène tous les faits invoqués à cette constatation très simple qu'il y a dans l'homme beaucoup de tendances latentes, vraisemblablement héréditaires, qu'un événement fortuit peut révéler et rendre conscientes.

2° L'inconscient personnel, venant de la cénesthésie, consisterait dans ce fait incontestable qu'une attitude organique ou affective, permanente ou transitoire, est la cause directe et immédiate des associations.

« L'unité de certains rêves, malgré l'apparence disparate

des associations, a sa cause dans une disposition organique ou affective : fatigue, dépression, oppression, troubles de la circulation, de la digestion, excitation sexuelle. La simplicité et la fréquence de ces faits dispensent d'insister » (173).

3° L'inconscient personnel, résidu d'états affectifs liés à des perceptions antérieures ou à des événements de notre vie, se manifesterait le plus souvent dans le transfert des sentiments, qui, sous sa forme générale, consiste à attribuer directement un sentiment à un objet qui ne le cause pas lui-même.

Ribot distingue un transfert par contiguïté, et un transfert par ressemblance.

Dans le transfert par contiguïté « lorsque des états intellectuels ont coexisté et que l'un d'eux a été accompagné d'un sentiment particulier, l'un quelconque de ces états tend à susciter le même sentiment. L'amant transfère le sentiment causé par la personne de sa maîtresse à ses vêtements, à ses meubles, à sa maison. Pour la même raison, la jalousie et la haine exercent leur rage sur des objets inanimés appartenant à l'ennemi. »

Dans le transfert par ressemblance « lorsqu'un état intellectuel a été accompagné d'un sentiment vif, tout état semblable ou analogue tend à susciter le même sentiment. C'est dans ce fait psychologique qu'est le secret du sentiment d'amour, de tendresse, d'antipathie, de respect, que l'on éprouve pour une personne, à première vue, sans raison apparente, et que l'on inscrit au compte de l'instinct. Il y a aussi des peurs dites instinctives, sans motifs conscients, qu'une observation un peu pénétrante peut ramener à la même explication. » (177).

Parmi les cas nombreux où l'association des idées dépend d'une disposition affective consciente, Ribot distingue trois groupes, tout en faisant remarquer que de l'inconscient au conscient la transition se fait par degrés et à travers des formes ambiguës.

1° Les cas individuels, accidentels, éphémères sont nombreux ; « ils sont réductibles à une seule formule. Lorsque deux ou plusieurs états de conscience ont été accompagnés

d'un même état affectif ils tendent à s'associer. La ressemblance affective réunit et enchaîne des représentations disparates. » C'est la forme consciente d'une catégorie de faits déjà signalés plus haut et particulièrement manifestes dans le rêve.

2° Les cas permanents et stables se rencontrent partout parce qu'ils tiennent à la constitution de l'esprit humain. Ils sont fixés dans les langues. Les sensations douées de ton affectif semblable s'associent facilement et se renforcent. « Nous associons la vue aux sensations thermiques : couleurs chaudes, couleurs froides ; le goût joue son rôle : reproches amers, critique aigre-douce. Enfin, le toucher, comme l'a fait remarquer Sully Prud'homme, est peut-être la source la plus abondante des associations entre l'idée de la sensation physique et un état émotionnel : touchant, dur, tendre, pesant, ferme, solide, âpre, pénétrant, poignant, piquant, etc. Au fond de toutes ces associations, il y a un ton affectif commun qui en est la cause et la supporte. » (179).

3° Dans les cas exceptionnels Ribot range les cas d'audition, d'olfaction et de gustation colorée. Il pense avec Flournoy que l'association s'effectue « entre deux représentations, non pas à cause d'une ressemblance qualitative (elles sont disparates), ni en vertu de leur rencontre régulière dans la conscience, mais par suite d'une analogie dans leur caractère émotionnel », la façon dont elles nous plaisent ou nous déplaisent, nous excitent ou nous apaisent, en un mot, nous font vibrer tout entiers... On lira avec intérêt, sur les rapports de l'audition colorée avec l'association des idées, l'étude très probante publiée par Medeiros e Albuquerque.

Ribot a donc raison de conclure que l'influence des dispositions affectives sur la mémoire est grande, et de tous les instants ; et, comme les états affectifs ne sont pas des entités mais des modes de la conscience, équivalents psychiques de certaines réactions cérébrales, viscérales, vaso-motrices, musculaires, il a encore raison de rattacher les influences affectives signalées ici à des influences organiques.

Nous pensons toutefois qu'on peut présenter la question

sous une forme plus générale et plus spéciale à la fois, en considérant le mécanisme général de l'idéation au cours des états affectifs et en distinguant, dans les états affectifs, les deux catégories que nous n'avons pas cessé d'opposer: d'une part, les tendances, les inclinations, les passions, les désirs, de l'autre, les plaisirs et les peines, les tristesses et les joies, et toutes les émotions qui se produisent lorsque les tendances sont satisfaites, heurtées, menacées.

C'est un fait d'observation ancienne et courante que tous les états affectifs, quels qu'ils soient, ont tendance à évoquer des représentations et à provoquer des jugements qui les soutiennent. MALEBRANCHE, qui désignait, avec son siècle, tous les états affectifs par le nom de passion, écrivait à ce sujet (N. 10):

« Toutes les passions se justifient ; elles représentent sans cesse à l'âme l'objet qui l'agite, de la manière la plus propre pour conserver et pour augmenter son agitation. Le jugement, ou la perception qui le cause, se fortifie à mesure que la passion augmente ; et la passion s'augmente en proportion que le jugement qui la produit à son tour se fortifie. Les faux jugements et les passions contribuent sans cesse à leur mutuelle conservation. » En d'autres termes, une fois le sentiment apparu, il se maintient par une sorte de cercle vicieux souvent signalé depuis Malebranche, et fréquent d'ailleurs dans tout le domaine de la vie organique et psychique.

Ce qui est plus intéressant c'est de montrer combien le procédé de justification varie suivant qu'il s'agit de la joie, de la tristesse, de la peur, etc., c'est-à-dire d'une émotion, ou de la haine, de l'amour, de l'envie, c'est-à-dire d'une passion.

La différence capitale de l'émotion et de la passion, qu'il ne faut pas perdre de vue quand on veut caractériser l'idéation respective de ces deux ordres de sentiments, c'est que les émotions de joie, de tristesse, de peur, sont des états affectifs réalisés comme tels, tandis que dans les passions il y a des désirs, des tendances, des dispositions d'esprit qui tendent vers des réalisations objectives et qui peuvent très bien n'y pas arriver.

Pour s'alimenter, les états affectifs émotionnels provoquent

dans notre esprit un travail très simple d'évocation ; ils attirent toutes les représentations qui leur sont adéquates, tous les souvenirs et jugements qui peuvent les fortifier ou les soutenir, et ils écartent les autres, par une sorte de sélection où le raisonnement proprement dit, l'inférence et l'hypothèse jouent un rôle minime. Chez l'homme joyeux, par exemple, l'humeur gaie dicte des calembours, des bons mots, des plaisanteries plus ou moins fines, rappelle des souvenirs agréables qui sont, suivant les tempéraments, des souvenirs érotiques, gastronomiques, ou des souvenirs plus relevés, suscite des jugements optimistes, des projets, des espérances, etc., etc., le tout sans un ordre précis parce que l'état réalisé de joie ne demande à la représentation que de lui servir d'aliment ou même de simple symbole.

Les mélancoliques procèdent de même, avec cette différence que leur idéation étant ralentie par le ralentissement des processus intra-cérébraux, ils tournent vite à la litanie. Il en est de même dans les autres émotions et notamment dans la colère et la peur lorsqu'elles ne sont pas trop intenses pour supprimer tout mécanisme d'idéation (v. *Traité*, I, 469-77).

Au contraire, dans les états affectifs passionnels, le sujet est sans cesse préoccupé de la réalisation possible, et, tant que cette réalisation n'est pas donnée sous forme d'émotion agréable ou pénible, il raisonne, il infère, il suppose; il déforme le réel pour le soumettre à son désir ; c'est ainsi que le jaloux voit dans un détail, souvent insignifiant, mais interprété, grossi et déformé par lui, des raisons de craindre ; que l'amoureux raisonne et interprète de même, mais en sens inverse; que le joueur se livre à des calculs compliqués et puérils, à des interprétations superstitieuses pour savoir de quel côté va tourner sa chance. Ce travail de réflexion, d'observation, de soupçon, d'induction, de déduction, naturellement systématique puisqu'il gravite autour d'un objet unique et simple et qu'il dépend d'une tendance dominatrice, le passionné s'y livre sans cesse et l'émotionné l'ignore complètement.

Il résulte de cette différence que lorsque les états affectifs entrent, de par leur exagération ou leur durée anormale, dans

la constitution d'une psychose, ils exercent une influence très différente sur l'idéation délirante, suivant qu'ils sont émotionnels ou passionnels. Les états émotionnels provoquent l'évocation sous sa forme simple, les états passionnels provoquent tellement de raisonnements qu'ils ont fait donner le nom de folies raisonnantes aux psychoses dont ils constituent la base affective. (V. *Traité*, II, *La Pathologie mentale.*)

BIBLIOGRAPHIE

ASCHAFFENBURG. *Experimentelle Studien über Associationen.* Psychologische Arbeiten de KRAEPELIN, I, p. 209-299, 1896 ; II, p. 1-83, 1899 ; IV, p. 235-274, 1904.

BAIN. A. *Les sens et l'intelligence.* Trad. Cazelles. Paris, Germer Baillière, 1874.

— B. *Association controversies.* Mind, 1887.

BALDWIN (B. T.). *Associations under the influence of different ideas.* Harward Psychol. Studies, vol. II, 1906.

BERGSON. *Matière et mémoire.* Paris, Alcan, 1896.

BINET. A. *Etude expérimentale de l'intelligence.* Paris, Schleicher, 1903.

— B. *La psychologie judiciaire.* Année psychologique, 1910 (bibliographie).

BROCHARD. *De la loi de similarité.* Revue philosophique, 1880.

CLAPARÈDE. A. *L'association des idées.* Paris, Doin, 1903 (bibliographie).

— B. *La psychologie judiciaire*, Année psychologique, XII, 1905.

COLVIN (Stephen Sheldon). *The learning process.* New York, Macmillan, 1912.

CORDES. *Experimentelle Untersuchungen über Associationen.* Phil. Stud., XVII, 1901, p. 30-77.

FLOURNOY. *Les phénomènes de synopsie.* Paris, Alcan, et Genève, Eggimann, 1893.

FOUCAULT. *L'association par ressemblance.* Archives de Psychologie, 1911.

GOBLOT. *Théorie physiologique de l'association*, Revue philosophique, 1880.

HOWE (H. C.). *Mediate association.* Amer. Journ. of Psychol., VI, 1894, p. 239-241.

JAMES (W.). *Principles of psychology.* London, Macmillan, 1902.

JOUSSAIN. *Le cours de nos idées.* Rev. phil., 1910.

JUNG et RIKLIN. *Diagnostische Assoziationsstudien.* Leipzig, Barth ; t. I, 1906 ; t. II, 1910.

KRAEPELIN. *Experimentelle Studien ü. Association.* Amtl. Bericht d. 56er Versammlung deutscher Naturforscher u. Aerzte. Freiburg i. Br., 1883.

KRAEPELIN et HOCH. *Ueber die Wirkung der Theebestandtheile auf körperliche u. geistige Arbeit.* Psychol. Arbeiten, I, 1896, p. 378-488.

KRAEPELIN et KÜRZ. *Ueber die Beeinflussung psychischer Vorgänge durch regelmässigen Alkoholgenuss.* Psych. Arb., II, 1899, p. 417-457.

LAYCOCK *A chapter on some organic laws of personal and ancestral memory.* 1875.

LEY et MENZERATH. *Etude expérim. de l'association des idées dans les maladies mentales.* VIe Congrès belge de Neur. et Psych., Bruges, 1911.

MALEBRANCHE. *Recherche de la vérité.*

MAYER et ORTH. *Zur qualitativen Untersuchung der Association.* Zeit. f. Psychol., t. 26, 1901, p. 1-13.

MEDEIROS E ALBUQUERQUE. *Sur un phénomène de synopsie présenté par des millions de sujets.* Journal de Psychologie, 1911, p. 147.

MILL (James). *Analysis of the phenomena of the human Mind.*

MILL (J. Stuart). *Philosophie de Hamilton* Paris, Germer Baillière, 1869.

MÜLLER (G. E.) et PILZECKER (A.). *Experim. Beiträge zur Lehre vom Gedächtniss.* Zeit. f. Psychol., Erzgänzungsband I, 1900.

MÜNSTERBERG. *Beiträge zur experimentellen Psychologie.* Freiburg i. Br., Mohr, 1889.

PAULHAN. *L'activité mentale et les éléments de l'esprit.* Paris, Alcan, 1880.

PIÉRON. *L'association médiate,* Revue philosophique, 1903.

RANSCHBURG. *Ueber die Bedeutung der Aehnlichkeit beim Erlernen, Behalten u. bei der Reproduktion.* Journal f. Psych. u. Neur., V, 1905, p. 93-127.

RENOUVIER. *Essais de critique générale.* I. *Traité de logique générale et de logique formelle,* t. II. Paris, Colin, 1912.

RIBOT. *La psychologie des sentiments,* Paris, Alcan, 1896.

ROBERTSON. *Association.* In *Encyclopaedica britannica,* vol., II.

SCRIPTURE. *Ueber den assoziativen Verlauf der Vorstellungen.* Phil. Stud., VII, 1892, p. 50-146.

SMITH (W. G.). *Zur Frage der mittelbaren Association.* Leipzig, Dissertation, 1894.

TRAUTSCHOLDT. *Exper. Untersuch. ü. d. Association der Vorstellungen.* Phil. Stud., I, 1883, p. 213-250.

WRESCHNER. *Die Reproduktion und Assoziation von Vorstellungen.* Zeitschrift f. Psychologie, Ergänzungsband III, Leipzig, Barth, 1910.

WUNDT. *Grundzüge der physiologischen Psychologie.* 5e Aufl., Leipzig, Engelmann, 1902. T. III, p. 526 et suiv.

ZIEHEN. A. *Die Ideenassoziation des Kindes.* Samml. v. Abhandl. aus d. Gebiete d. pädagog. Psychologie. Bd. I, Heft 6, 1898 ; Bd. III, Heft 4, 1900.

— B. *Leitfaden d. physiol. Psychologie.* Iena, Fischer, 1893 et 1908.

CHAPITRE III

L'ATTENTION

(G. Revault d'Allonnes).

I

LE PROBLÈME DE L'ATTENTION

Le mot attention n'est-il pas incurablement entaché de métaphysique, et ne devrait-il pas être rayé du vocabulaire psychologique ? Telle est la question préalable opposée par Foucault à toute étude sur l'attention. Il y substitue la locution « travail mental », qui n'a pas, selon lui, l'inconvénient d'évoquer cette notion de faculté, dont Ribot et ses disciples n'auraient pas, à son avis, complètement réussi à se délivrer.

Nous n'hésitons pas, contre cette critique, à maintenir le mot attention, le mot volonté et, pourquoi pas, le mot faculté lui-même. Ces termes sont aussi susceptibles d'un usage positif que les synonymes honteux que l'on met à leur place. L'expression « travail mental » pourrait à son tour être soumise à une critique préjudicielle, qui conclurait à l'écarter comme faisant appel à des notions mécaniques et dynamiques insuffisamment justifiées. Il faut prendre son parti de certains mots. Ils sont tels que le vocabulaire d'une langue les donne. Mais leur signification reste plastique ; les progrès de l'analyse et de la définition scientifique s'y peuvent à loisir exprimer.

Ouvrons un précis de psychologie, par exemple celui d'Ebbinghaus ; nous y trouvons une définition de l'attention dont la discussion nous servira de point de départ en vue d'une rectification scientifique de la notion vulgaire. L'attention est

un choix, dit cet auteur. Et ce choix résulte de la triple influence de l'intérêt sentimental ; de la parenté entre l'objet de l'attention et les impressions présentes, qui jouent un rôle préparateur ; enfin, de mouvements adjuvants et protecteurs dans les organes sensoriels et dans diverses parties du corps. L'attention, conclut-il, devient volontaire en devenant prévoyante.

Examinons successivement les diverses parties de cette définition de l'attention par Ebbinghaus.

1° *L'attention est un choix.* — La capacité d'activité de l'esprit est limitée, il ne peut faire face à la fois à toutes les sollicitations qui l'assaillent. Par exemple, au théâtre, la scène, l'orchestre, la salle exercent sur un spectateur un grand nombre d'influences simultanées. Or l'esprit ne répond pas à toutes à la fois, comme fait un navire soumis en même temps à son hélice, au vent, au courant, et qui obéit à la loi du parallélogramme des forces, en suivant la résultante. L'esprit ne réagit qu'à une partie seulement des circonstances ; les autres sont négligées ; non pas annihilées, car elles forment un fond diffus aux perceptions éminentes. « On désigne ce phénomène de choix par l'expression étroitesse de conscience ou — d'un terme beaucoup plus général — *attention* de l'esprit à l'égard des contenus qui, en lui, prennent une prévalence sur d'autres et *distraction* à l'égard de tous ceux qui ne le peuvent. » (124.)

De cette première vue d'Ebbinghaus, nous retiendrons, en l'interprétant à notre manière, que l'attention est *une prévalence causée non par les circonstances extérieures, mais par un dispositif structural de l'esprit et des organes qui conditionnent l'esprit.*

Mais cette constatation, dans les termes que nous venons de formuler, nous conduit à faire quelques réserves, à nous séparer d'Ebbinghaus sur deux points.

En premier lieu, la proposition « l'attention est un choix » ne nous paraît pas acceptable. Choix suppose volonté ; cette assertion ne convient donc qu'à l'attention volontaire, et non à l'attention involontaire. L'attention est, pour parler avec exactitude, une sélection ; et c'est seulement quand l'atten-

tion devient volontaire que cette sélection devient un choix; mais tant qu'il n'y a pas volonté, c'est-à-dire prévision réfléchie et conception dans l'action, ce sont des mécanismes corporels et psychiques automatiques qui opèrent la sélection attentionnelle.

En second lieu, nous ne saurions accepter la prétention suivante d'Ebbinghaus, à propos de l'étroitesse de la conscience ou de la limitation attentionnelle : « Dans toute l'étendue des faits non psychiques, avance-t-il, c'est-à-dire hors de l'organisme, il n'existe aucun phénomène semblable. » Pour repousser cette conception tendancieuse et quelque peu mystique, d'après laquelle l'esprit en général, et l'attention en particulier, échapperaient aux lois universelles, et constitueraient l'exception, le cas unique, et comme une autre nature, ou une super-nature dans la nature, il nous suffira de citer quelques exemples : les affinités chimiques électives ; les résonnateurs acoustiques, qui ne vibrent que pour certains sons ; les résonnateurs de la télégraphie sans fil, qui ne sont sensibles qu'à telles ondes ; les appareils enregistreurs (sismographes, etc.), qui isolent une variable particulière au sein d'un phénomène complexe. La nature inorganique nous présente bien des cas analogues de prélèvement, de sélection d'un ordre de données, cueillies parmi des milliers d'autres données, par l'intervention de mécanismes automatiques isolateurs, protecteurs, et même renforçateurs. Une goutte de rosée recueille et concentre, comme ferait une loupe, un rayon de soleil ; il brille au fond du liquide comme une étincelle, et sur le point où elle converge, l'action calorique et chimique du soleil peut être ainsi centuplée.

2° *L'intérêt sentimental est une base de l'attention.* — Cette seconde proposition d'Ebbinghaus peut être reçue sans réserves. La haute valeur sentimentale d'une impression est une condition de son triomphe sur des événements indifférents. Ribot a indiqué, après d'autres auteurs, comment l'attention involontaire est sous la dépendance de l'intérêt naturel et réel, et comment l'attention volontaire crée des intérêts indirects, artificiels, transforme l'inintéressant en intéressant, par l'intervention éducative de motifs sociaux,

rationnels. Mais Ribot tente de réduire ou tout au moins de subordonner la sensibilité à la motricité, et nous nous rangeons plutôt à l'avis d'Ebbinghaus, qui juxtapose ces deux fonctions comme égales.

3° *La parenté des impressions reçues à un moment donné avec celles déjà ressenties au même moment est une base de l'attention.* — EBBINGHAUS cite : le tic-tac d'une horloge; on ne l'entend pas habituellement, on l'entend si l'on songe à l'horloge ; — un son faible, à démêler dans un complexe de sons forts, ou une mélodie dans l'ensemble d'une phrase à plusieurs voix ; on les distingue après les avoir indiqués isolément, et réalisés séparés dans la représentation ; — le déchiffrement des images à devinette : il saute aux yeux à partir du moment où l'on possède la solution ; — la meilleure compréhension d'une conférence, si l'on en connaît d'avance le plan.

Cette remarque d'Ebbinghaus nous paraît être d'importance capitale pour la définition psychologique de l'attention. Mais la notion de « parenté » entre impressions est, à notre avis, encore vague, insuffisamment analysée. Nous croyons pouvoir la tirer plus au clair par l'explication des *schèmes* et du *schématisme attentionnel.* Nous exposons plus loin notre théorie du schématisme. Disons tout de suite cependant que nous appelons schèmes les résumés ou abréviations qui conditionnent les opérations des sens, du sentiment, de l'esprit, et schématisme attentionnel l'intervention de schèmes dans les opérations de l'attention.

De plus, cette base de l'attention ne nous semble pas devoir être, sur le même plan, intercalée entre la sensibilité et la motricité ; elle nous paraît être d'un autre ordre, d'un degré supérieur, car les schèmes sont des produits élaborés, dont la sensibilité et la motricité fournissent, d'ailleurs et bien entendu, l'étoffe.

4° *Des mouvements adjuvants et protecteurs dans les organes sensoriels et dans les divers segments du corps concourent à la limitation de l'attention, à sa fixation, à son maintien.* — Nous souscrivons à cette observation, en précisant qu'il y a toute une série de degrés ou d'étages de l'attention ; que la motricité ne nous semble pas, non plus qu'à Ebbinghaus, être la

base unique de l'attention ; que nous ne suivons pas Ribot dans sa tentative de réduction de la sensibilité à la motricité ; que ces deux fonctions sont, à notre sens, les deux bases également fondamentales de l'attention dans son ensemble ; et que les diverses formes supérieures de l'attention ont, selon nous, comme bases ultérieures ou conditions particulières, diverses formations psychologiques, où sensibilité et motricité ont leur part : les schèmes, les concepts, les jugements, les raisonnements, les déterminations volontaires.

5° *L'attention devient volontaire en devenant prévoyante.* — Cette définition, par EBBINGHAUS, de l'attention volontaire n'est pas acceptable telle quelle. En effet, déjà l'attention involontaire, par exemple dans la perception, fait intervenir, comme nous le verrons, des anticipations. On pourrait distinguer deux espèces de prévision, ou mieux, de préconnaissance. L'une, analytiquement conçue, jugée, raisonnée, caractérise l'attention discursive, l'attention pensante, ou, comme on dit, volontaire, réfléchie. L'autre est une préconnaissance soit irraisonnée, injugée, inconçue, soit synthétiquement et intuitivement conçue, jugée, raisonnée. Nous aurons à nous expliquer sur sa nature, sur le mécanisme des anticipations attentionnelles intuitives, sur les perceptions de l'attention non discursive, ou, comme on dit, irréfléchie [1]. Nous rectifierons donc comme suit la formule d'Ebbinghaus : L'*attention use d'anticipations, même quand elle est involontaire ; l'attention est dite réfléchie quand ces anticipations deviennent des relations entre images et schèmes, des conceptions, des jugements ou des raisonnements analytiques ; les anticipations inconçues, injugées, irraisonnées ou synthétiquement conçues, jugées, raisonnées de l'attention intuitive sont des images et des schèmes. L'attention devient un acte de volonté pensante quand le schème devient une combinaison rationnelle de concepts.* Nous analyserons les anticipations de l'attention intuitive et discursive dans ses degrés, qui sont l'attention sensitive, l'attention perceptive, l'attention aperceptive, l'attention conceptuelle,

1. L'attention discursive peut être involontaire, et l'attention intuitive peut être volontaire. Nous nous garderons donc d'identifier « réfléchie » et « volontaire » — « irréfléchie » et « involontaire ».

l'attention attributive, l'attention rationnelle, l'attention multiple, l'attention négligente.

Nous trouvons chez un auteur beaucoup plus classique, Th. RIBOT (A), une théorie de l'attention que nous nous réservons de discuter plus loin en détail. Pour le moment, nous n'en retenons, afin de l'écarter tout de suite, que l'idée fondamentale, à savoir, que l'attention est un monoïdéisme. Cette formule nous paraît être généralement, sinon toujours, inexacte. Il serait beaucoup plus juste de dire que l'attention est la prédominance d'une donnée psychique sur toutes les autres.

Pour faire apparaître le problème de l'attention, il suffit d'analyser cette définition verbale, de la détailler, d'en réaliser le contenu.

Ce problème est double.

D'une part, que faut-il entendre par prédominance ? Parfois la donnée éminente rejette les autres en une sorte d'arrière-plan indistinct et ne s'en sert que comme d'un repoussoir : c'est, si l'on tient à ce mot, l'attention monoïdéique, immobile ; c'est le cas le plus simple, celui que tous les auteurs ont presque exclusivement étudié. Tantôt au contraire la donnée éminente prélève des données auxiliaires qu'elle se subordonne, dont elle fait un usage discursif, instrumental (REVAULT D'ALLONNES) : c'est l'attention agissante, mouvante, polyidéique ou plutôt polypsychique, à laquelle on n'a fait que d'insuffisantes allusions, et dont nous nous proposons de tenter l'analyse.

D'autre part, comment une donnée devient-elle prédominante, prend-elle relief, vient-elle à se distinguer sur le fond mental commun ? De cette concurrence et de ce triomphe CONDILLAC a formulé une explication sensitive qui est une explication négative : l'attention est une sensation isolée, par suite de l'absence de toute autre sensation. RIBOT (A) a donné une explication motrice : l'attention est une adaptation mentale résultant d'une adaptation musculaire. Plus récemment, W. JAMES, MARILLIER ont développé une théorie sensitive ou sensorielle. Enfin, seize ans après son livre sur l'attention, RIBOT a tendu à accepter une solution éclectique ; il a admis, en 1906 (B), que les deux doctrines peuvent être

vraies à la fois, ou plutôt alternativement, suivant les cas : parfois ce sont des phénomènes moteurs (expressifs, respiratoires, viscéraux) qui assurent l'hégémonie d'un élément mental ; parfois au contraire l'attention résulte d'une inégale excitation des centres sensitifs [1]. Ribot n'a pas développé cette théorie éclectique. Nous essaierons de le faire, en nous gardant de voir dans la sensibilité et la motricité deux principes d'explication entre lesquels il serait préférable de choisir, comme s'ils s'opposaient ou s'excluaient, alors qu'en réalité ils s'associent et se conditionnent inséparablement.

II

DIVERSES FORMES DE L'ATTENTION

Il convient, à notre avis, de distinguer huit degrés ou niveaux de l'attention : 1° Attention sensitive (sentir) ; 2° Attention perceptive (voir, entendre) ; 3° Attention aperceptive regarder, écouter) ; 4° Attention attributive (juger) ; 5° Attention conceptuelle (comprendre) ; 6° Attention rationnelle (déduire, induire) ; 7° la simultanéité de deux ou plusieurs actes d'attention constitue l'attention multiple (synergique ou non synergique) ; 8° et enfin la nullité, la faiblesse de l'attention, est la distraction, l'inattention, l'attention négligente.

1° *Attention sensitive* (*sentir*).

L'attention sensitive ou sensitivo-motrice est la prédominance d'une sensation subite et intense, avec des contre-coups moteurs. Elle est généralement accompagnée de mouvements, réflexes ou automatiques, soit de diffusion, soit de recherche, soit de fuite. Une sensation de brûlure et le retrait de l'organe atteint, une sensation d'éblouissement et la clôture des paupières, une sensation de chatouillement nasal et l'éternuement, voilà des exemples d'attention sensitive. A cette forme infé-

1. Ribot (B, IX) : « L'attente sensorielle, dans quelques cas du moins, suppose une pré-attention, un travail préparatoire qui est représentatif plutôt que moteur. »

rieure de l'attention, et à elle seule, convient la définition que CONDILLAC[1] croyait pouvoir appliquer à toute attention. Les caractéristiques de l'attention sensitive sont les suivantes : c'est la structure de l'organisme animal qui répartit les impressions et spécialise les réactions, en l'absence ou en dehors de toute intervention du passé individuel, de toute évocation mnémonique, de toute discrimination. (V. *Les images sensitives*, 899.)

2° *Attention perspective (voir, entendre).*

Une perception est un acte d'attention dans lequel la donnée éminente, qui est une sensation actuelle, évoque des images dont elle fait usage pour se parfaire et se grossir. Des impressions visuelles indifférenciées deviennent *perception d'une chose*, si j'imagine qu'avec d'autres impressions bien connues mais absentes elles forment un groupe stable, par rapport à tout le reste des choses. Les images perceptives, élaboratrices des sensations, sont extractives, c'est-à-dire, elles sont les résidus d'expériences antérieures ; d'autre part elles sont complétives, c'est-à-dire elles comblent les lacunes de l'expérience présente. Dès ce second degré, l'attention cesse d'être monoïdéique; elle comporte un jeu (synthétique, intuitif) et parfois un défilé (analytique, discursif) d'images interprétatives.

L'attention perceptive ou perceptivo-motrice présente deux modalités, selon que l'actuel joue le rôle de thème fondamental et l'imaginé le rôle d'auxiliaire, ou inversement. Le premier cas est le déchiffrement perceptif ou perception improvisée, le second est l'attente perceptive ou perception signalétique[2].

Par exemple, quand le matin je m'habille, l'attention qui

1. CONDILLAC : « A la première odeur, la capacité de sentir de notre statue est tout entière à l'impression qui se fait sur son organe. Voilà ce que j'appelle attention. » Condillac ne remarque pas d'ailleurs l'importance des réactions et adaptations motrices.

2. A un troisième degré, la vision d'une chose indéterminée devient *aperception* d'un livre, si j'imagine des feuillets imprimés contenus dans une reliure. (V. ci-après, 854.)

préside à cette opération est en général simplement perceptive, et je me livre en même temps, par un phénomène d'attention multiple (v. p. 869), à d'autres actes simultanés de niveau identique ou différent, comme de chantonner (attention bi-perceptive), de regarder par la fenêtre l'embuement bleuâtre de la rue (attention perceptive + aperceptive), de délibérer sur une démarche importante que j'aurai à décider dans la journée (attention perceptive + rationnelle). Quant au tas de mes vêtements, qui s'offre, pêle-mêle sur une chaise ou suspendu à un porte-manteau, il est épuisé pièce à pièce perceptivement, ou, comme on dit ,« par cœur » : et voilà le déchiffrement perceptif. Si j'ai à chercher une cravate parmi plusieurs autres, voilà un exemple d'attente perceptive : la cravate bleue que j'imagine perceptivement anticipe la cravate bleue que je n'ai pas encore en mains.

Sous le nom de « concrétion », Ampère [1] a expliqué comment les images, résidus de sensations antérieures, complètent nos sensations actuelles, sans que nous distinguions du senti l'imaginé, et ainsi nous font voir plus que nous ne voyons, entendre plus que nous n'entendons. Herbart a dénommé « assimilation » la complétion perceptive par des images provenant du même sens que la sensation ; et « complication », la complétion par des images provenant des autres sens [2].

3° *Attention aperceptive (regarder, écouter).*

Par « aperception », nous proposons d'entendre le déchiffrement ou l'attente non plus seulement à l'aide d'images extractives et complétives, mais par le moyen de *schèmes* simplifiés et simplificateurs, soit singuliers, soit collectifs et collecteurs, soit génériques. Le produit d'un acte perceptif est une chose, le produit d'un acte aperceptif est un objet, et, à un degré plus élevé, un *aspect.* On perçoit une chose, on aperçoit que cette chose est un damier, on aperçoit sur ce damier des groupements fan-

1. Cf Pilon (I, 3).

2. Cf. Wundt, II, 333 ; James, A, 2, 79 ; Titchener, B, 201 ; Villa, 311.

taisistes de carrés noirs et blancs (quinconces, croix, etc.). On perçoit un pays du haut d'une colline, on aperçoit le panorama, et, à un degré plus élevé, la carte de ce pays. On perçoit un visage, on en aperçoit l'expression. On perçoit un modèle (figure, paysage, nature morte), on y aperçoit un sujet ou un motif. On perçoit de la musique, on y aperçoit des mélodies et des thèmes.

Nous avons eu à expertiser, pour un procès d'accident, la valeur résiduelle d'un œil gauche dont la vision centrale est abolie par une taie, d'origine traumatique, de forme arrondie, d'un diamètre de 5 millimètres, opacifiant la partie médiane de la cornée ; le pourtour de la cornée demeure transparent. Toute vision délicate est impossible avec cet œil ; le droit étant couvert, les petits objets, les visages mêmes ne sont pas reconnus. Mais une goutte quotidienne d'un collyre à l'atropine tient la pupille suffisamment dilatée pour qu'il existe une zone annulaire de vision marginale[1]. Quand le sujet va par les rues avec son œil gauche atropiné, cet œil lui rend encore des services précieux. Il aperçoit la masse, la coloration dominante, le mouvement, la silhouette des gros objets. Cela lui permet, beaucoup mieux que s'il n'avait que son œil droit, d'éviter, à sa gauche, les voitures, les passants et autres obstacles mobiles ou immobiles.

Chez un être qui n'aurait jamais eu d'autre vision plus fine, ces données grossières ne seraient que des percepts insuffisants, inférieurs. Mais chez un être doué, dans le présent et le passé, d'une vision centrale analytique, et qui possède des percepts détaillés, ces mêmes données grossières acquièrent, par ce seul fait, une fonction féconde, une valeur véritablement supérieure au percept, un rôle aperceptif. Elles deviennent, par rapport aux réceptions fovéales, des schèmes simplifiés, simplificateurs, génériques.

La présence d'une taie cornéenne accidentelle, comme celle qui vient d'être décrite, ou encore la confection expérimentale de taies artificielles amovibles, laissant subsister un anneau de vision marginale, permet de comparer les récep-

1. L'opération de l'iridectomie assurerait le même résultat et dispenserait du collyre.

tions rétiniennes centrales et les réceptions rétiniennes périphériques occasionnées par un même objet dans les mêmes conditions d'observation. Les réceptions marginales sont plus sommaires, les centrales plus détaillées. Soit que le regard se promène, soit que l'objet se déplace, chaque donnée passe par des alternances de simplicité et de complexité, avec tous les intermédiaires entre le maximum de l'une et de l'autre. Il s'ensuit une relation à trois termes entre l'objet et ses deux apparences [1]. Celles-ci sont considérées comme représentant un même objet, parce qu'en répétant un léger mouvement, on peut graduellement les substituer l'une à l'autre, autant de fois qu'on le désire ; et ainsi, par rapport l'une à l'autre, l'apparence simple est considérée comme simplifiante, l'apparence détaillée comme détaillante. Autrement dit, l'une [2] acquiert une signification synthétique, l'autre une signification analytique. La première devient schème, la seconde étant image. Et leur substitution prend la valeur d'une alternance d'aperception et de perception. En se substituant et en s'appliquant sans cesse aux percepts détaillés, en les résumant, en les anticipant, les schèmes superposent au texte le déchiffrement [3].

Les schèmes aperceptifs sont d'espèces et d'origines multiples. Outre les schèmes visuels marginaux, il y a des schèmes visuels centraux. En même temps que sa fonction détaillante, la rétine centrale possède une fonction schématique, grâce à la suppression des détails par l'obscurité, le brouillard, l'interposition d'un verre embué, l'éloignement. Il y a des schèmes auditifs, des schèmes moteurs, il y a des schèmes de tous les sens. Enfin, quel que soit le sens, l'érosion de l'oubli épure l'expérience passée et engendre des schèmes mnémoniques.

Il y a lieu de distinguer deux espèces d'attention aperceptive. L'une, originale, inventrice, crée ses schèmes : c'est le

1. Sur la « théorie des trois images », de Binet (D), v. Revault d'Allonnes (C).

2. La première ou la seconde, selon le point de vue où l'on se place.

3. Sur la rivalité possible entre la vision marginale et la vision centrale, v. ci-dessous notre seconde objection à la « théorie motrice. »

cas chez l'artiste, s'il sait s'affranchir du convenu. L'autre, machinale, stéréotypée, use de schèmes reçus tout faits Les schèmes tout faits sont les uns naturels, les autres artificiels. Des schèmes naturels sont fournis, ainsi qu'il vient d'être dit, par les perceptions d'objets lointains, ou mal éclairés, ou impressionnant la marge des rétines. L'art populaire, dans les enseignes, les réclames, les emblèmes, les jouets, confectionne également des schèmes, et nous les inculque. Ces silhouettes simplifiées et génériques offertes à notre perception peuvent ensuite être appliquées aperceptivement pour l'interprétation des concrets complexes. En présence d'un ensemble perceptif, l'attention aperceptive, armée de schèmes nouveaux et anciens, personnels et traditionnels, opère un prélèvement, discerne l'essentiel et néglige l'accessoire.

L'attention aperceptive présente deux autres modalités, selon que les données sur lesquelles elle opère sont plus ou moins connues, plus ou moins aisément schématisables. Le premier cas est le déchiffrement aperceptif ou aperception improvisée ; le second est l'attente aperceptive ou aperception signalétique. Par exemple, si l'on regarde une préparation microscopique sans être averti de sa nature, les dessins coloriés qui apparaissent évoquent et sélectionnent des schèmes familiers pour les confronter à l'objet que l'on cherche à identifier (schèmes bien connus et classiques du tissu hépatique, rénal, cardiaque, rétinien, intestinal). Au contraire, si l'on examine une préparation dont on connaît la provenance, alors les schèmes mentaux, anticipants, sont à l'affût des détails de l'objet exploré, pour y déceler une lésion, la présence d'un microbe, etc. [1].

Autre exemple ; quand on déchiffre un grimoire, l'écriture illisible que l'on voit évoque et sélectionne des tracés familiers et lisibles, pour les superposer et les substituer aux tracés insuffisants que l'on a sous les yeux. Au contraire, quand on relit une page connue, les images mentales anticipantes guettent leurs confirmations dans le texte que la vue parcourt.

1. V. ci-dessous : *Misère et grandeur des schèmes; Classification des schèmes* (893 et 898).

Dans le premier cas, le schème est cherché ; dans le second cas, c'est lui qui cherche.

L'aperception attentive du mouvement, du temps, de la distance, du relief s'opère par le jeu de mécanismes physiologiques et par l'intervention d'images mentales schématiques. Ainsi la vision stéréoscopique est un acte d'attention aperceptive. Parmi les divers procédés qui permettent de l'étudier, citons les anaglyphes (VUIBERT) [1].

H. Richard a appliqué ce procédé à la représentation des figures de géométrie descriptive (angles dièdres ; droites et plans dans l'espace ; volumes, plans sécants et constructions intérieures ; volumes cristallographiques ; droites focales d'un dioptre plan, etc.). Il a exposé une quarantaine d'anaglyphes au Ve Congrès international des mathématiciens, réuni en août 1912 à Cambridge.

On prépare de petits albums méthodiques à l'usage des divers enseignements (mathématiques, sciences naturelles, anatomie). En tirages imprimés sur papier, les anaglyphes réalisent l'*illustration en relief ;* sur verre, ils permettent, devant toute une salle, les *projections en relief*, déjà usitées par le physicien Rollmann (chaque spectateur doit avoir un lorgnon bicolore).

L'effet anaglyptique étant obtenu, l'œil gauche étant, par exemple, armé du verre vert et l'œil droit du verre rouge, si l'on retourne le lorgnon de manière à mettre maintenant le verre rouge à gauche et le vert à droite, la perception s'inverse : ce qui était tout à l'heure en saillie paraît cette fois en creux et réciproquement (cette inversion n'a pas toujours lieu quand les dessins sont sur le papier, car le papier présente un plan de repère qui peut être gênant).

4° *Attention attributive (juger).*

Entre la conception et le raisonnement prend place le jugement, et son expression, la proposition. Par quels

1. Duces du Hauron a nommé *anaglyphe* (ἀναγλυφή, objet ciselé, figure en relief) un dessin où chevauchent l'une sur l'autre, avec l'écart convenable, deux vues stéréoscopiques, en deux couleurs complémentaires, par exemple l'une en rouge et l'autre en vert. Le spectateur regarde avec un lorgnon dont les verres sont respectivement colorés comme les deux vues. Le dessin en rouge est invisible pour l'œil armé d'un verre rouge : cet œil ne voit que le dessin en vert, il le voit noirâtre ; le dessin en vert est invisible pour l'œil armé d'un verre vert : cet œil ne voit que le dessin en rouge, il le voit noirâtre.

Ces deux images dissemblables perspectivement se fusionnent, et le spectateur aperçoit un objet unique, d'un relief saisissant.

mécanismes attentionnels un attribut est-il compréhensivement et extensivement attaché à un sujet, comme propriété intégrante dans le premier cas, et, dans le second, comme un genre dont une partie intégrante est le sujet ?

Nous distinguons quatre formes d'attention attributive, ou, ce qui revient au même, quatre catégories attentionnelles de jugements : A, le *jugement imagé ou imaginatif, non verbal ;* — B, le *jugement imagé, puis verbal :* — C, le *jugement verbal ;* — D, le *jugement verbal, puis imagé.* — D'autre part, dans chacune de ces catégories, le jugement peut être ou *synthétique,* — ou *analytique,* — ou *complet,* — ou *incomplet.* Toutes ces distinctions vont s'éclaircir à l'occasion d'un seul et même exemple : soit à juger un spectacle, un sanglant corps-à-corps de deux animaux. Le jugement consiste, par l'application de schèmes réels ou verbaux, synthétiques ou analytiques, à déchiffrer tout ou partie de cette scène.

A. Le *jugement imagé ou imaginatif, non verbal,* consiste à déchiffrer la donnée par des schèmes imagés seulement, sans emploi de schèmes verbaux. Un unique schème imagé, synthétique et inverbal, à savoir, le cliché mnémonique ou le film mnémonique d'un (*chat-dévorant-un-rat*) peut incontinent et intuitivement juger tout le duel, sans le décomposer en ses éléments ni en ses phases. De pareils jugements *monoschématiques réalistes, instantanés,* sans proposition, ni mot [1], sont extrêmement fréquents chez les esprits les plus cultivés, sont presque les seuls chez les jeunes enfants, sont tout à fait les seuls chez les animaux. Sans cesser d'être complet et inverbal, le jugement imaginatif peut, d'autre part, devenir bi-schématique : par exemple, l'un des schèmes est celui d'un (*chat-dévorant*), et le second celui d'un (*rat*) : ou encore, l'un des schèmes est celui d'un (*chat*), et le second celui d'un (*rat-dévoré*). Le schème du (*chat-dévorant*) n'est pas un agrégat de deux éléments, d'un côté chat, de l'autre acte de dévorer ; c'est l'image typique d'un chat en l'une de ses habituelles attitudes, image qui exclut celles de chats en d'autres positions (chats *dormants, rôdants, faisant-leur-toilette, caressants, chassés,*

1. Soit complets, comme celui-ci, soit incomplets, comme ceux dont il sera question plus loin.

fuyants, etc.). De même l'image (*rat-dévoré*) : elle n'associe pas deux images d'abord séparées, mais c'est la photographie mentale du rat en l'une de ses situations, excluant celles de (*rats-trottinants*), de (*rats-grignottants*), de (*rats-en-cage*), de (*rats-pris-dans-un-piège*), etc. Le schème du (*chat*) et celui du (*rat*) laissent au contraire l'un et l'autre indéterminée la situation ou l'attitude, et se bornent à exclure les représentations d'autres petits animaux, tels que *petit-chien*, *renard*, *furet*, *fouine*, *souris*, *moineau*, *crapaud*, et d'autres encore moins convenables.

Mais le jugement imaginatif inverbal peut encore n'être pas complet. C'est ce qui advient si une partie seulement des aperceptions indiquées se réalise. — Par exemple, il peut y avoir seulement reconnaissance du (*chat-dévorant*), ou seulement du (*rat-dévoré*), ou seulement de l' (*acte-de-dévorer*), les deux personnages restant en ce dernier cas à l'état d'identification vague ; ou de la (*situation-d'être-dévoré*), sans détermination spécifique des adversaires ; ou même, plus simplement, il peut y avoir seulement reconnaissance ou du (*chat*), ou du (*rat*), ou du (*corps-à-corps*), sans préférence du corps-à-corps (*dévorer* — *être-dévoré*), à d'autres, tels qu'(*allaiter* — *être-allaité*), ou que (*caresser* — *être-caressé*), etc.

Quant à ce que nous appelons l'identification vague, elle suppose, bien entendu, elle aussi, l'intervention d'un schème ; mais seulement d'un de ces schèmes très pauvres et très extensifs, tels par exemple que celui de l'(*animal*) ou du (*petit-animal*), qui suffisent à l'exclusion sommaire de tous autres schèmes inadéquats, comme seraient ceux du (*caillou*), de la (*motte-de-terre*), de la (*plante-agitée-par-le-vent*), du (*petit-objet-inanimé*), et qui peuvent être abandonnés à une attention secondaire, indirecte.

B. Passons au *jugement imagé, puis verbal*. Ici l'opération attentionnelle consiste, sur la base des aperceptions qui viennent d'être décrites, qu'elles soient complètes ou qu'elles soient incomplètes, à pousser jusqu'à l'état verbal tout ou partie des schématisations. L'état verbal d'un schème, c'est son étiquetage par un signe, c'est-à-dire, c'est l'adjonction, l'association à ce schème réaliste d'un autre schème, attaché,

et accrédité, au besoin, en qualité de substitut, comme plus maniable et plus communicable, et qui est affranchi de toute conformité aux réalités qu'il signale[1]. Le schème étiqueté offre un double avantage. D'une part, grâce au mot, son attaché et son substitut, il peut être laissé en son état d'extrême simplicité, sans travail imaginatif pour le détailler, ce qui facilite la possibilité de l'intégrer comme élément dans des actes complexes d'imagination, de conception, d'attribution, de raisonnement. D'autre part, il peut être évoqué dans l'imagination d'autrui, une autre personne, à qui l'objet est caché, ou qui ne le remarque pas, peut être sollicitée à le remarquer. La proposition : « le chat dévore le rat » peut correspondre à bien des modalités attentionnelles du jugement imagé-verbal. Elle peut, en premier lieu, n'être que l'expression du jugement monoschématique instantané complet, c'est-à-dire, elle peut n'être que le signal du cliché ou du film mnémonique (*chat-dévorant-rat*), indécomposé en éléments ni phases (jugement synthétique, intuitif). En second lieu, cette proposition peut formuler un jugement réel bischématique : (*chat dévorant*) — (*rat*) ; ou : (*chat*) — (*rat-dévoré*) (jugement partiellement synthétique, partiellement analytique). En troisième lieu, le jugement réel peut être trischématique : (*chat*) — (*dévorer*) — (*rat*) (jugement analytique, discursif).

Si le jugement réel imagé exprimé par des mots est incomplet, alors la proposition revêt d'autres formes. La rédaction : « le chat dévore » laisse non identifiée la victime ; elle peut correspondre à un jugement réel monoschématique (chat-dévorant) ou bi-schématique (chat) + (dévorer). En ce second cas, l'un ou l'autre des schèmes peut être principal. Si *chat* est le schème principal, l'expression exacte serait : « C'est un chat, qui dévore », c'est-à-dire, c'est un chat, à l'exclusion de tout autre dévorateur (l'acte de dévorer étant laissé à l'état d'at-

1. Comme exemples typiques de non-conformité d'un mot aux réalités qu'il signale, citons : *septembre, octobre, novembre, décembre,* qui dans notre calendrier actuel désignent respectivement les 9e, 10e, 11e et 12e mois; les noms propres *Blanche, Mélanie, Sophie, Andrée, René,* attribués sans souci de l'étymologie.

tention subordonnée, indirecte, et, pour ainsi dire, marginale). Si *dévorer* est le schème principal, l'expression exacte pourrait être : « C'est dévorer, que fait le chat », c'est-à-dire, c'est dévorer, à l'exclusion de toutes les autres choses qu'un chat peut faire (et ici le personnage chat est laissé dans l'ombre). On en dirait autant, *mutatis mutandis*, de la rédaction incomplète : « le rat est dévoré » ; elle peut être mono ou bi-schématique, et en ce cas second, il peut y avoir prédominance du personnage ou de la situation. — Le jugement peut, enfin, être encore plus incomplet, et s'exprimer par un seul mot, valant une proposition monoschématique. Par exemple : « Chat » = « C'est un chat » ; le schème du chat est seul évoqué, appliqué, proclamé convenable, tout le reste de la scène étant omis ; — « Rat » = « C'est un rat » ; le schème du rat est seul évoqué, appliqué, déclaré convenable ; — « Dévorer » = « C'est dévorer » = « Il dévore » ; ici le bourreau et la victime restent indistincts, à l'état d'identification vague, d'attention subordonnée faible ; — « Etre dévoré » = « C'est être dévoré » = « Il est dévoré » ; le schème de cette triste situation est objet principal d'attention, et non ceux des acteurs [1].

C. Envisageons maintenant le *jugement verbal.* C'est une opération attentionnelle qui consiste, sur la base d'aperceptions, mais aussi grâce à l'étiquetage des schèmes par des signes verbaux, et enfin, grâce à l'habitude, qui facilite cet exercice, à dépouiller à l'extrême les schèmes imagés ; ainsi réduits à un état de vague presque insaisissable et de simplicité maxima, ils ne fournissent plus aux mots que tout juste le faible substrat imaginatif nécessaire et suffisant ; dès lors, l'attention principale peut se porter sur les mots, sur leur fonction logique ; quant au minuscule contenu imaginatif résiduel, il n'est plus qu'un objet d'attention négligente et

1. Il y a d'autres modalités encore, par exemple celles qui ont pour sujet *Ceci* ou *Cela*. Ces termes sont soit des schèmes très épurés et dénommés, soit de simples percepts dénommés. Ex. : *Ceci* est (*chat-dévorant-rat*) ; *ceci* est (*chat-dévorant*) — (*rat*) ; *ceci* est (*chat*) — (*rat-dévoré*) ; *ceci* est (*chat-dévoant*) ; *ceci* est (*rat-dévoré*) ; ceci est (*chat*) ; ceci est (*rat*) ; ceci est (*dévorer*).

secondaire. Ce procédé attentionnel, ce traitement quasi industriel ou cette espèce d'usinage des schèmes réels et verbaux permet une très grande rapidité dans l'évocation, l'application, la combinaison des schèmes et leur communication à autrui. Les jugements verbaux sont forcément toujours analytiques, c'est-à-dire polyschématiques, tandis que les imaginatifs et les imagés-verbaux peuvent être soit synthétiques, c'est-à-dire mono ou oligoschématiques, soit analytiques. Ils sont, d'autre part, eux aussi, soit complets, soit incomplets, et l'on pourrait répéter à leur sujet ce qui a été dit ci-dessus pour les jugements imaginatifs et imagés-verbaux, avec ces seules modifications, que, cette fois, ce sont les mots ou étiquettes qui sont les objets principaux d'attention, tandis que les schèmes réels étiquetés par les mots sont presque anéantis, réduits à un état de dénuement extrême, et ne sont les objets que d'une attention faible, négligente, indirecte. Et c'est ce que l'on exprime, quand on dit qu'ils s'accompagnent non d'une évocation proprement dite d'images, mais seulement d'un sentiment d'évocabilité.

D. Reste le *jugement verbal puis imagé.* Après avoir formé un ou plusieurs jugements verbaux, il est loisible soit de s'en tenir là, et de passer éventuellement du jugement à l'acte, soit, au contraire, d'arrêter l'attention, et d'évoquer sous les mots leur signification imaginative. Cette évocation est double, elle s'opère en deux temps. Dans un premier temps, les mots passent à l'arrière-plan, tombent à l'état d'attention secondaire ou indirecte, tandis que les pâles et pauvres schèmes résiduels, tout squelettiques, presque inexistants, passent au premier plan, et deviennent objets d'attention principale. Dans un deuxième temps, ces schèmes décolorés et décharnés s'enrichissent, récupèrent des détails imagés de plus en plus réalistes, reprennent vie.

En résumé, l'attention attributive procède par des schèmes, les uns réels, les autres verbaux, qui tantôt s'associent, et tantôt se fusionnent, parfois s'épurent et se subliment jusqu'à n'être plus que d'imperceptibles fantasmes, et parfois s'enrichissent et se colorent en images chargées de particularités

concrètes ; tantôt sont objets d'attention principale, et tantôt d'attention plus ou moins négligente.

Les animaux supérieurs sont capables de jugements imagés, inverbaux, du type que nous dénommons *réaliste instantané*, et qui sont mono ou oligoschématiques.

5° *Attention conceptuelle (comprendre).*

L'attention conceptuelle est celle qui, pour l'interprétation des données, use des concepts.

Comment s'opère le passage du schème au concept, et quelle est la part du mécanisme attentionnel dans cette métamorphose ?

Chez l'homme, les schèmes sont susceptibles de devenir eux-mêmes et comme tels des objets de connaissance ; ils sont par là, à notre avis, des facteurs essentiels, quoique jusqu'ici méconnus, de la formation des idées abstraites et générales.

Que la schématisation existe chez les animaux supérieurs, cela paraît peu contestable (v. R. D'ALLONNES, A, C, D, E). Dans ses manifestations les plus remarquables, l'intelligence animale reste une intelligence aperceptive, elle n'atteint guère que jusqu'aux abords du concept. C'est une idéation par schèmes imagés et moteurs, une pensée concrète, pratique ; il faut bien se garder de l'identifier précipitamment et confusément avec notre conception, *a fortiori* avec notre jugement et avec notre raison. L'homme peut se libérer même des schèmes imagés, instruments encore trop pesants, et combiner d'agiles symboles ; mais l'animal en est peu capable, il réussit seulement à schématiser ses perceptions et ses actes. « Les actes par lesquels un oiseau de basse-cour se précautionne contre un faucon qui plane ont rapport non avec ce faucon en particulier, mais avec la classe entière des faucons en général. » (SPENCER, I, 355). Devant de semblables constatations, très fréquentes dans les observations de psychologie animale, la perplexité des investigateurs est grande. Faut-il donc ouvrir aux concepts la porte du poulailler, ou faut-il au contraire se rejeter sur l' « instinct », ce qui équivaut presque à un refus d'examiner et

de comprendre ? Le schématisme, à notre avis, donne la clef de ce perpétuel et grand problème. A mi-chemin entre la sensation et l'idée s'étend une vaste région psychologique, celle du schématisme. Au-dessous du concept s'étagent une série d'approximations encore concrètes, que plus d'un logicien et plus d'un psychologue ont pressenties, ont entrevues, mais sans les avoir encore peut-être assez pénétrées. Ainsi Stuart MILL, dans le texte suivant, que nous croyons pouvoir éclairer et compléter par notre analyse de l'attention schématique :

« Un des plus fertiles penseurs des temps modernes, Auguste Comte, a pensé qu'à côté de la logique des signes, il y a une logique des images et une logique des sensations. Dans nombre de processus de pensée familiers, et spécialement chez les esprits peu cultivés, une image [1] visuelle tient lieu d'un mot. Nos sensations visuelles, peut-être seulement parce qu'elles sont presque toujours présentes avec les impressions de nos autres sens, ont la facilité de s'associer avec elles. Par suite, l'apparence visuelle caractéristique d'un objet [2] rassemble aisément autour de lui, par association, les idées de toutes les autres particularités qui ont, dans maintes expériences, coexisté avec cette apparence : et excitant celles-ci avec une force qui surpasse certainement de beaucoup celle des associations purement accidentelles qu'elle peut aussi déterminer, elle concentre l'attention sur elles. Ici une image [3] sert de signe ; c'est la logique des images. La même fonction peut être remplie par une sensation [4]. Toute sensation forte qui intéresse beaucoup, reliée à un attribut du groupe, classifie spontanément tous les objets selon qu'ils possèdent ou ne possèdent pas cet attribut. Nous pouvons être passablement assurés que les substances capables de satisfaire la faim forment une classe parfaitement distincte dans l'esprit des animaux les plus intelligents, tout autant que s'ils étaient capables d'utiliser ou de comprendre le mot *nourriture*. » (403.)

1. Surtout une de ces images sommaires que nous appelons des *schèmes*.
2. C'est bien là ce que nous appelons le schème visuel d'un objet.
3. *Schématique*, faudrait-il, selon nous, ajouter.
4. Nous dirions : par un schème actuellement dégagé d'une sensation.

Que manque-t-il à l'idéation animale pour devenir conceptuelle ?

Un chien intelligent va jusqu'à reconnaître le portrait de son maître absent. Mais aucun animal ne comprend un dessin schématique, au trait, tandis qu'un enfant le comprend. Tous deux usent de schèmes impliqués dans les perceptions et les aperceptions ; mais le second seul est capable d'interpréter un schème isolé de ses concrets, et c'est là une opération déjà conceptuelle. En effet, il y a concept, aussitôt qu'une forme, quoique dégagée de sa matière, quoique allégée des contingences non essentielles, quoique transposée en une autre échelle et en une autre matière, n'est pourtant pas méconnue, mais continue à être reconnue comme la même forme sous d'autres espèces [1].

Entre les simples schèmes, dénués d'usage conceptuel, et les concepts (qu'ils soient ou non illustrés par des schèmes), les différences principales sont les suivantes : Les concepts sont des clefs particulières ou générales, désignant des groupes définis et signifiant des attributs dénommés, tandis que les schèmes ne sont que des clefs singulières ou génériques qui n'opèrent que des classements empiriques et se bornent à faire percevoir des analogies sensibles ; les concepts sont des symboles abstraits, algébriques, tandis que les schèmes ne sont que des images concrètes, simplifiées et simplificatrices.

Il existe deux espèces principales de concepts, et par suite d'attention conceptuelle. Soit par exemple cette phrase : « Quel fut le rôle de l'Autriche dans la guerre balkanique ? » Nul doute qu'à première lecture le mot « rôle » n'ait été compris, c'est-à-dire qu'il ne lui ait été attribué au passage, et comme à la volée, une fonction définissable. Et pourtant, aucune représentation illustrative n'a été évoquée. Ce concept est resté tout nominal, conforme à la doctrine « nominaliste ». La grande habitude que nous avons du terme nous permet de le manier ainsi, d'user de sa fonction, en le laissant à l'état de pur signe, vide de contenu concret. Le mot s'est accompagné non d'une évocation quelconque, mais tout au

1. V. ci-dessous : *Classification des schèmes attentionnels* (898).

plus d'un sentiment d'évocabilité. Aucune des images qu'il peut faire naître n'est devenue actuelle, toutes sont demeurées virtuelles. Voilà l'attention conceptuelle nominale, ou purement symbolique; elle a diverses modalités : le verbalisme, le psittacisme[1] en sont l'usage routinier et paresseux, l'« algébrisme », si l'on peut risquer ce vocable, en est l'emploi méthodique et parfois fécond. Cette première espèce d'attention conceptuelle est tout abstraite. — Mais d'autre part, l'attention peut se porter spécialement sur le mot « rôle » et s'y attacher : alors des images et des schèmes ne tardent guère à surgir; nous nous représentons un personnage dramatique, ou un acteur sur la scène, ou un cahier tenu en mains pendant une répétition. Le concept ainsi enrichi d'un contenu illustratif actuel, le concept avec évocation, et non pas simple évocabilité, devient conforme à la doctrine « conceptualiste ». Cette seconde espèce d'attention conceptuelle est abstraite-concrète, ou illustrative : elle se donne le loisir de pousser ses concepts jusqu'à la réalisation partielle de leurs virtualités imaginatives.

« Il m'est impossible, dit BERKELEY, de former l'idée abstraite d'un mouvement sans un corps qui se meut, celle d'un mouvement qui ne soit ni rapide, ni lent, ni curviligne, ni rectiligne, et cela est vrai de toute autre idée générale. »[2]

L'évêque de Cloyne n'a en vue que les idées sur lesquelles son attention se pose pour les scruter : elles exhibent aussitôt, il est vrai, quelque contenu saisissable ; mais, comme à tous, il lui arrivait nécessairement aussi, n'en doutons pas, de faire souvent un usage algébrique de termes nominaux, ne prêtant alors attention qu'à la seule fonction logique, et sans attendre qu'une implication quelconque se déterminât.

6° *Attention rationnelle (déduire, induire).*

Quel est le fonctionnement de l'attention dans le raisonnement ?

Sous le nom de syllogisme, Aristote a défini le jeu per-

1. V. DUGAS, *Le psittacisme et la pensée symbolique* (Alcan).
2. BERKELEY, *Principles of human knowledge*, Introd.

spectif de trois concepts. Par des variations dans la rédaction et l'ordination des propositions, selon diverses figures et modes, peut se trouver plus ou moins dissimulé ou altéré le mécanisme essentiel de l'acte d'attention rationnelle ou de vision logique qui est à la base. Cet acte d'attention triconceptuelle consiste à considérer le Petit terme, c'est-à-dire un objet singulier (par exemple ce *grain de quartz*), à travers un concept général, le Grand terme, susceptible de s'y appliquer, de l'interpréter, de contribuer à l'expliquer, de susciter une investigation expérimentale (par exemple, la notion de *plan de clivage*, ou d'angle, ou d'axe, ou toute autre) ; et ce concept général interprétatif, ou Grand terme, est évoqué, préférablement à tout autre, par l'entremise d'un concept intermédiaire, instrumental, auxiliaire, bientôt éliminé, le Moyen terme (par exemple, *cristal*) (BINET, D, 147).

Nous ne saurions songer à suivre ici, fût-ce en abrégé, les développements de l'attention rationnelle à travers les diverses méthodes de raisonnement déductif et expérimental. Signalons seulement qu'il n'est point certain que toutes les démarches de la connaissance scientifique et même vulgaire soient réductibles à la subsomption syllogistique. Une opération différente, au moins en apparence, du syllogisme, consiste à faire jouer conjointement, d'une manière convergente et conjuguée, deux ou plusieurs séries de repères préétablis, pour arriver, par leur recoupement, à déterminer une inconnue. Citons comme exemples : notre méthode des « temps d'attention conjuguée ou cruciale » [1] ; les « expériences cruciales » définies par Bacon ; le repérage trigonométrique ; la construction d'une loi naturelle comme série des valeurs relatives de deux ou plusieurs variables.

En quoi ces actes d'attention cruciale se distinguent-ils du syllogisme conceptuel ? Ils procèdent par projections croisées, ils usent de séries dirigées, tandis que le syllogisme procède par emboîtements, et met en œuvre des compartiments, juxtaposés, inclus ou chevauchants (REVAULT D'ALLONNES, C, 31).

1. V. ci-dessous (910) la fig. 58 et son commentaire.

7° *Attention multiple : A, attention conjuguée ; — B, attention scindée.*

Nous pouvons expliquer maintenant le phénomène de l'attention multiple, considéré jusqu'ici comme obscur et mystérieux. Il y a deux formes d'attention multiple : l'attention conjuguée ; l'attention scindée.

A. Une première espèce d'attention multiple est la simultanéité de deux ou plusieurs actes attentionnels convergents, synergiques ; nous l'avons dénommée *Attention conjuguée ou cruciale* (REVAULT D'ALLONNES, A).

Toute perception analytique [1] est une attention conjuguée sensitive-imaginative. Les impressions sensibles actuelles sont imaginativement complétées, et ainsi l'acte attentionnel combine deux ordres de données. Un bruit d'abord entendu est ensuite reconnu pour le tic-tac de ma pendule, et je la vois mentalement, je l'imagine, alors que présentement ma vue ne l'atteint pas. Une excitation lumineuse est reconnue être occasionnée par une lettre que je viens d'écrire ; je ne vois oculairement que l'enveloppe fermée, mais mentalement je vois aussi, j'imagine le papier que j'y ai enfermé et l'écriture dont ma main l'a couvert.

Toute aperception analytique est une attention conjuguée perceptive-schématique. Des perceptions sonores successives sont aperçues comme des coups frappés par un marteau ; si je n'ai pas de renseignements, ce marteau reste pour moi schématique, aux mains d'un personnage schématique, accomplissant un ouvrage schématique. Au contraire, le matériel perceptif évocateur d'un schème peut être riche et détaillé, comme lorsque c'est mentalement que l'on extrait les grandes lignes d'un paysage ou d'une physionomie vus de près, sans prendre le recul qui simplifie matériellement, oculairement.

Toute idée analytique enfin est une attention conjuguée,

1. C'est-à-dire effectuée en deux ou plusieurs temps. Au contraire, la perception est immédiatement synthétique si elle est monoschématique d'emblée.

dont une composante au moins est conceptuelle, attributive ou rationnelle, et dont les autres éléments peuvent être sensitifs, perceptifs, aperceptifs, conceptuels, attributifs ou rationnels. « J'ai mal à l'index gauche » : cette énonciation est un exemple d'attention conjuguée sensitive-attributive ou même sensitive-rationnelle. La proposition : « Ceci est un livre » est perceptive-conceptuelle. Le jugement : « Cet enfant ressemble à son père » est aperceptif-attributif, ou même aperceptif-rationnel. L'équation « $5 + 2 = 7$ » est rationnelle pure trisymbolique.

Réunissons en une même définition les variétés de l'attention conjuguée. Divers matériaux subordonnés, images, schèmes, concepts, servent de repères, d'auxiliaires, de moyens [1] à une donnée principale et directrice. L'attention se porte à son but à travers un ou plusieurs intermédiaires. Quand ces intermédiaires — et c'est le cas le plus fréquent, sont eux-mêmes objets d'attention subordonnée, l'attention ne se laisse ni absorber par l'accessoire jusqu'à oublier l'essentiel, ni accaparer par l'essentiel, par l'objet, au point d'omettre l'accessoire, l'instrument, le schème ou le concept.

B. Par l'expression *Attention scindée* nous proposons d'entendre la simultanéité de deux ou de plusieurs actes attentionnels indépendants, soit de même niveau, soit de niveaux différents.

Une douleur au pied en même temps qu'une démangeaison à la tempe, voilà un fait d'attention scindée sensitive, ou, si l'on veut, bi-sensitive.

Si en outre les choses de la chambre et les bruits de la maison impressionnent la vue et l'ouïe, l'attention scindée est sensitive + perceptive.

Si au même moment un objet (la pendule) ou un son (la sonnerie de la pendule) évoque un schème et se fait déchiffrer, alors l'attention scindée est sensitive + perceptive + aperceptive.

Si enfin tout cela n'empêche pas de surveiller l'heure pour être exact à une conférence, où l'on doit parler, l'attention

1. Non sentis, ou sentis, ou perçus, ou aperçus. L'analyse psychologique permet même de les concevoir, de les juger, de les raisonner.

scindée est en ce cas sensitive + perceptive + aperceptive + conceptuelle + rationnelle.

Ces actes parallèles se nuisent quelquefois ; ils constituent alors un état de dispersion que l'on appelle distraction ou inattention. Mais cette espèce particulière d'inattention consiste en réalité en une pluralité incohérente d'attentions.

Chacun des éléments d'une attention scindée est lui-même un acte d'attention conjuguée. Voici à ce sujet une belle observation d'Erasme DARWIN : « Je me rappelle avoir vu cette jeune et jolie actrice qui répétait sa partie de chant, en s'accompagnant du forte-piano sous les yeux de son maître avec beaucoup de goût et de délicatesse ; j'aperçus sur sa figure une émotion dont je ne pus définir la cause ; à la fin, elle fondit en larmes ; je vis alors que, pendant tout le temps qu'elle avait employé à chanter, elle avait contemplé son serin qu'elle aimait beaucoup, qui paraissait souffrir et qui, dans ce moment, tomba mort dans sa cage. » (I, 332).

Un cas fréquent d'attention scindée est le suivant, que nous dénommerons *réflexion avec fascination auxiliaire.*

Réflexion avec fascination auxiliaire. — On appelle réflexion l'attention aux données mentales. Cette opération suppose que l'on se détourne des stimulations externes, que l'on devienne absent ou distrait à l'égard du monde matériel. Pour pouvoir nous absorber en un raisonnement, pour pouvoir décomposer, classer une pure idée, démêler ses rapports avec d'autres idées, récapituler ou composer ensemble des connaissances, nous avons besoin que les choses ambiantes actuelles nous laissent en paix.

Nous disposons pour cela de deux moyens.

Le premier est de nous enfermer en nous-même, de ne pas ouvrir les yeux, de nous boucher les oreilles ou de nous réfugier en un lieu silencieux.

Le second est de nous laisser aller à la fascination. Il faut rencontrer en ce cas une impression sensorielle vive et durable. Un objet brillant, l'abat-jour de la lampe, l'étincelle d'un reflet métallique, fixe le regard. Les yeux, la physionomie entière, tout l'ensemble de l'attitude se mettent en état

d'adaptation sensori-motrice précise, exclusive. Nous sommes pourtant peu intelligemment attentifs au point lumineux, c'est-à-dire nous n'y sommes pas intellectuellement intéressés. La pensée est au contraire tout à fait distraite à son égard. Nous sommes dans un état d'attention double simultanée, composé de deux actes attentionnels d'espèce et de degré différents. L'un est une attention sensorielle directe, purement sensitive ou tout au plus perceptive, la fascination ; cette attention peu intellectuelle inbibe les excitations sensorielles variées qui sans ce subterfuge dérangeraient la réflexion. L'autre est l'attention purement mentale.

Plus que tout autre sens, la vue se prête à cette manœuvre, car elle offre fréquemment des sources d'excitation à la fois intense et fixe, barrière facile aux intrusions. Cependant quelques travailleurs intellectuels recherchent un bruit rythmé ou monotone ; d'autres ont recours à des impressions tactiles fortes et coutumières, par la marche, par le tiraillement de la barbe, par le grattement de la tempe, par le tortillement de quelque chose entre les doigts ; d'autres s'adonnent à l'impression gustative et olfactive du tabac ; Gœthe avait, dit-on, des pommes pourries dans le tiroir de sa table à écrire [1].

Par l'un ou l'autre de ces deux procédés s'opère la mise à l'arrêt des récepteurs sensoriels, et c'est la condition préliminaire de la réflexion. Ceci fait, la réflexion se déroule.

Quant à la réflexion même, elle n'est point expliquée par là. Elle est l'attention discursive à des données mentales. Elle est, elle aussi, sensitive ou perceptive, mais préférablement aperceptive, conceptuelle, attributive ou rationnelle. Comme l'attention externe, elle peut, suivant les cas, être mise en train soit par une occasion provocatrice, soit spontanément, au sens de *motu proprio*. Réflexion provoquée : dans l'état d'inertie de mes sens, une image ou idée involontairement surgie réveille des intérêts, met en jeu des appareils mentaux et entraîne à sa suite toute une production systématique de pensées. Réflexion *proprio motu :* un de mes intérêts

1. Cette fascination auxiliaire peut exercer en outre une stimulation générale favorable à la production des pensées.

ou système d'idées familiers, profitant d'un interstice, prend vie et s'actualise une fois de plus ; il projette sa lumière sur un élément mental lointain qui, sans cela, serait resté dans l'ombre. Dans les deux cas, les évocations idéales deviennent objets d'attention par l'interposition d'une instrumentation mentale conforme à la description donnée ci-dessus, c'est-à-dire par l'interposition d'images, de schèmes, de concepts.

8° *Attention négligente (distraction et inattention).*

C'est chez notre grand naturaliste et psychologue trop longtemps méconnu, LAMARCK (B, 205), que nous rencontrons la position la plus compréhensive du problème de la distraction. Quelle est, demande-t-il, « la cause qui fait que les animaux, qui possèdent les mêmes sens que l'homme, n'ont cependant qu'un si petit nombre d'idées, pensent si peu, et sont toujours assujettis aux mêmes habitudes » ? Et pourquoi y a-t-il tant d'hommes aussi, « pour qui presque tout ce que la nature présente à leurs sens se trouve à peu près nul et sans existence pour eux, parce qu'ils sont à l'égard de ces objets sans *attention*, comme les animaux » ?

Pour résoudre cette double question, LAMARCK observe d'abord que l'action des objets sur les sens n'est pas suffisante à produire une idée. Même si l'on admet que toute idée provient, au moins originairement, d'une sensation, il faut reconnaître que toute sensation ne donne pas nécessairement une idée. Les sensations non remarquées n'en produisent aucune ; seules les sensations remarquées en font naître. Comme exemples de sensations non remarquées, il cite les cas suivants, que nous dénommerions des cas d'attention multiple scindée (perceptive + rationnelle). Quand on réfléchit, que la pensée est occupée, on voit et on entend, mais sans rien distinguer. « Si l'on vous parle, quoique distinctement et à haute voix, dans un moment où votre pensée est fortement occupée de quelque objet particulier, vous entendez tout, et cependant vous ne saisissez rien, et vous ignorez entièrement ce que l'on vous a dit... Combien de fois ne vous êtes-vous pas surpris à

lire une page entière d'un ouvrage, pensant à quelque objet étranger à ce que vous lisiez, et n'ayant rien aperçu de ce que vous aviez lu complètement ? » Il est donc bien évident que l'attention n'est point une sensation, quoi qu'en ait dit le sénateur Garat dans le « programme des leçons sur l'analyse de l'entendement, pour l'Ecole normale », p. 145.

En quoi alors consiste l'attention, l'acte de remarquer, de distinguer ; quel est l'indispensable intermédiaire entre la sensation et l'idée, sans quoi la sensation reste brute ?

Le rôle de cet intermédiaire est un rôle « préparant ». Il faut que l'esprit, et son organe, soient disposés à recevoir la sensation, pour qu'elle s'élabore et devienne sensation remarquée ; il faut qu'ils se trouvent « dans l'état de tension, ou de préparation », pour que puisse être évoquée par la sensation élaborée une idée ancienne, ou suscitée une idée nouvelle. Et quelle est enfin la nature de cet intermédiaire préparant ? Il est constitué « tantôt par un besoin qui naît à la suite d'une sensation éprouvée, et tantôt par un désir qu'une idée ou une pensée, rappelée par la mémoire, fait naître ».

Comme on en peut juger, nous ne sommes pas très éloignés de la « disposition »[1] et du « schème ». L'attention, selon LAMARCK, n'est ni une sensation, ni une opération de l'intelligence ; elle résulte de l'intervention d'un élément situé à mi-chemin entre l'une et l'autre, d'un « acte particulier du sentiment intérieur », par lequel la sensation est préparée à être pensée, et par lequel la pensée est préparée à s'emparer de la sensation, et, s'en étant emparée, acquiert « une idée quelconque de cet objet, et... même toutes les idées que sa forme, ses dimensions et ses autres qualités » suggèrent.

L'incuriosité des animaux résulte de ce qu'ils ne possèdent qu'un petit nombre de dispositions préparantes ou d'attraits attentionnels ; ils sont dénués de moyens variés et puissants pour intellectualiser leurs sensations brutes. « Les animaux à mamelles ont les mêmes sens que l'homme et reçoivent, comme lui, des sensations de tout ce qui les affecte. Mais,

1. V. *Base sensible de l'attention* (889).

comme ils ne s'arrêtent point à la plupart de ces sensations, qu'ils ne fixent point leur *attention* sur elles, et qu'ils ne remarquent que celles qui sont immédiatement relatives à leurs besoins habituels, ces animaux n'ont qu'un petit nombre d'*idées*, qui sont toujours à peu près les mêmes, en sorte que leurs idées ne varient point ou presque point... La nature n'offre aux yeux, soit du chien ou du chat, soit du cheval ou de l'ours, etc., aucune merveille, aucun objet de curiosité, en un mot, aucune chose qui les intéresse, si ce n'est ce qui sert directement à leurs besoins ou à leur bien-être ; ces animaux voient tout le reste sans le remarquer, c'est-à-dire sans y fixer leur attention, et conséquemment n'en peuvent acquérir aucune idée. Cela ne peut être autrement, tant que les circonstances ne forcent point l'animal à varier les actes de son intelligence, à avancer le développement de l'organe qui les produit, et à acquérir, par nécessité, des idées étrangères à celles que ses besoins ordinaires produisent en lui. A cet égard, on connaît assez les résultats de l'éducation forcée que l'on donne à certains animaux. »

Que d'hommes, par leur incuriosité, ressemblent aux bêtes ! la nature reste pour eux lettre morte, ils bornent leur attention au petit nombre d'objets qui les intéressent directement, leur intelligence ne s'exerce que le moins possible, leurs pensées sont très peu variées, leurs idées se réduisent « à des idées d'intérêt, de propriété et de quelques jouissances physiques », ils sont esclaves de l'habitude. Si l'éducation développe l'homme si admirablement, c'est en l'arrachant de très bonne heure à cette routine, en le forçant à exercer son intelligence sur des objets multiples et éloignés de l'intérêt grossier et du plaisir immédiat. Elle étend singulièrement la capacité de donner attention à des rapports divers et complexes ; et ce goût « de voir en grand » s'affine et s'accroît indéfiniment, si les circonstances de la vie individuelle le favorisent [1].

1. V. ci-dessous, *Base sensible de l'attention* (396), la loi de l'inattention, formulée par Bain.

III

BASE MOTRICE DE L'ATTENTION

Nous pensons avoir répondu à la première des deux questions soulevées par le problème de l'attention : qu'est-ce que la prédominance attentionnelle ? La forme la plus simple et la plus inférieure de l'attention, c'est-à-dire l'attention sensitive, est peut-être un état monoïdéique, ou plutôt monopsychique. Quoi qu'il en soit, on ne saurait étendre cette formule aux autres formes de l'attention, c'est-à-dire ni à l'attention perceptive, ni à l'attention aperceptive, ni à l'attention conceptuelle, ni à l'attention attributive, ni à l'attention rationnelle. Aussitôt, en tout cas, qu'elle devient intelligente, l'attention est une opération polypsychique. Par l'effet d'un acte instrumental, une donnée n'est pas abandonnée à sa seule force, ou à sa seule faiblesse, ou à sa seule teneur actuelle ; mais elle est considérée dans sa relation avec des images, des schèmes ou des symboles, qui la complètent, l'interprètent, l'expliquent. Diverses intercalations physiologiques et mentales se placent en quelque sorte au-devant d'elle, la repèrent, la protègent, la vivifient, la réalisent en actes, sensibilisent pour elle électivement d'une part l'ensemble de la conscience, d'autre part et plus particulièrement telles ressources aptes à la faire valoir et fructifier.

Reste la seconde question : qu'est-ce qui provoque la prédominance attentionnelle ?

Bain (293) a considéré le mouvement et le sentiment comme la double base de la volonté : cette conception semble devoir être étendue à l'attention, et d'ailleurs à l'ensemble des faits psychiques. Au lieu d'opposer l'une à l'autre la « théorie motrice » et la « théorie sensorielle » de l'attention, nous pensons pouvoir ainsi les concilier, en retenant de chacune l'essentiel. A cette seconde question, nous répondrons : ce qui produit la prédominance attentionnelle, c'est tout à la fois le mouvement et le sentiment ; en d'autres termes, l'attention a un double fondement, moteur et affectif.

Nous étudierons en premier lieu les conditions motrices

générales de l'attention, en second lieu les adaptations motrices particulières aux différentes espèces d'attention.

Conditions motrices générales de l'attention.

Les conditions motrices initiales de l'attention peuvent se résumer comme suit : 1° l'organisation nerveuse permet à diverses parties du corps d'exécuter des mouvements séparés et combinés ; — 2° l'impulsion centrale, qui se répartit isolément ou systématiquement, présente, suivant les stimulations et selon l'état d'excitabilité actuelle du cerveau et des organes périphériques[1], des différences de vigueur et de promptitude ; — 3° l'habitude confère à des stimulations primitivement insuffisantes le pouvoir de déclencher les réactions d'adaptation motrice ; — 4° les modifications circulatoires et respiratoires concomitantes à l'attention conditionnent, non l'attention même, mais l'effort.

1° *Indépendance et synergie motrices.* — Une première condition motrice de l'attention est que certaines parties du corps soient susceptibles d'exécuter des mouvements séparés ou combinés. Les muscles sont associés en divers systèmes, dont chacun se subdivise en groupes partiellement et inégalement indépendants. Faire agir un de ses bras sans l'autre est impossible à un tout petit enfant : il y a une union motrice primitive des membres antérieurs chez l'homme, qui les porte à se mouvoir parallèlement, ou symétriquement, ou alternativement. Chez les quadrupèdes, une union motrice primitive des quatre membres tend à la projection simultanée d'un membre antérieur et du membre postérieur opposé, et à l'alternance des deux couples croisés ainsi constitués. L'homme et l'animal acquièrent, surtout le premier, la capacité de suspendre momentanément et conditionnellement cette union foncière, et de mouvoir un membre isolé. L'index humain jouit d'une indépendance remarquable ; l'autonomie du pouce est presque aussi grande ; au contraire, celle des trois derniers

1. Bain ne tient compte que des dispositions centrales ; nous pensons que les dispositions périphériques ont aussi leur importance.

doigts est minime : les musiciens instrumentistes, les dactylographes la développent. La langue, la bouche, la mâchoire peuvent être mues sans que l'influx se répande ailleurs. Les mouvements de la parole s'exécutent, alors que tout le reste du corps est en repos. C'est grâce à l'indépendance des mouvements oculaires et à leur conjugaison que l'attention visuelle est possible. On peut mouvoir isolément le sourcil ou la paupière ou la joue d'un côté, mais leur action la plus naturelle est bilatérale. Les pupilles n'ont qu'un jeu simultané en même temps qu'involontaire. « Ainsi, dit BAIN (299), — que nous venons de résumer, — voilà un fait manifeste, et sans lequel le développement de la volition semblerait presque inexplicable. Le cerveau peut diriger sa puissance en courants solitaires, en vue de mouvements isolés, et, alors que bien des issues semblent ouvertes, en préférer une à l'exclusion des autres. »

2° *Variations d'intensité et de rapidité.* — La vigueur et la promptitude de l'influx central ou de l'obéissance des organes périphériques ont des valeurs diverses : une seconde condition motrice fondamentale de l'attention est le degré d'excitabilité des centres nerveux et des organes d'exécution. On observe l'affaiblissement et le ralentissement des impulsions centrifuges et des appareils qu'elles commandent, sous l'influence d'une intoxication suffisamment intense, par exemple dans l'ivresse alcoolique, tabagique, opiacée (intoxications exogènes), dans la fatigue, lorsque le sujet a sommeil, dans les états asthéniques et les états typhiques (intoxications endogènes). Au contraire, l'énergie des impulsions centrales et l'obéissance des organes est accrue par une intoxication légère, celle des liqueurs et narcotiques à faible dose, celle de l'entrain après exercice, celle des états sthéniques et des états d'agitation. Elle est augmentée aussi par la surabondance d'énergie accumulée ; la santé, la jeunesse, une bonne alimentation produisent une sorte d'état explosif ; qui n'a remarqué l'exubérance des enfants au réveil, la plus grande lucidité de leur attention, la plus grande intelligence de leurs réactions et actions ? Enfin, à ces causes physiques ou directes de l'excitabilité, il convient

d'ajouter des influences morales; ces dernières sont vraisemblablement indirectes, c'est-à-dire, elles paraissent agir physiquement : émotions, stimulations sensorielles, obstacles moteurs à surmonter. Les émotions, en particulier, exercent sur l'excitabilité des centres nerveux moteurs de puissantes influences soit modératrices, soit adjuvantes, suivant leur nature et leur intensité.

3° *Habitude motrice et attention.* — Une troisième condition motrice générale de l'attention est l'habitude motrice. Elle crée des dispositions, c'est-à-dire des mécanismes psychomoteurs toujours prêts à fonctionner. Une fois qu'ils sont consolidés, il suffit, pour les mettre en jeu, d'une impulsion minime, qui les déclenche. « Il faut d'abord fouetter et éperonner un cheval pour lui faire sauter le fossé dont plus tard la vue seule provoquera l'augmentation nécessaire d'énergie cérébrale. » (BAIN, 302). Nous appelons *schèmes moteurs* ces mécanismes habituels devenus familiers et qui restent sans cesse disponibles et prêts à intervenir. En voici quelques exemples : s'asseoir, marcher, courir, ouvrir et fermer une porte, prendre une chaise, un livre, se servir d'un couteau, d'une fourchette, d'une clef, se vêtir et se dévêtir, déplier et plier un journal, etc.

Conditions viscérales de l'attention.

Quant aux conditions viscérales de l'attention, circulatoires, respiratoires, les connaissances que nous possédons sur elles sont exposées dans un ouvrage capital de Lehmann (LEHMANN, B).

La circulation du sang dans le cerveau à l'état d'inattention et lors de divers actes et états d'attention a pu être étudiée par de nombreux investigateurs. Les recherches directes portent sur les méninges ou sur la substance cérébrale mises à nu par une blessure du crâne ou par une opération chirurgicale ; les recherches indirectes portent sur le pouls carotidien, sur le pouls radial, sur le pouls capillaire de la main. Trois faits importants résultent de ces observations et expériences :

(1°) Le cerveau en activité énergique (effort) reçoit une

augmentation de l'afflux sanguin ; elle se traduit par un gonflement de l'organe et par une teinte plus rose de ses tissus ;

(2°) Cet afflux sanguin est produit aussi bien lors des perceptions et actions inconscientes, pourvu qu'elles soient suffisamment intenses, que lors des perceptions et actions conscientes, sans qu'il soit possible, jusqu'ici, de saisir une différence quantitative entre les deux cas ;

(3°) Cet afflux sanguin ne précède pas la mise en activité cérébrale, mais au contraire la suit, avec un retard très notable ; par exemple, s'il surgit une impression vive et subite, le sujet ressent d'abord le choc de la surprise, puis, deux secondes seulement plus tard, et même davantage, on peut observer l'afflux sanguin. Il ne s'agit peut-être là que d'une conséquence de la respiration, qui est elle-même modifiée, non, selon nous, par l'attention, mais par l'effort, parfois concomitant à l'attention [1].

La conclusion qui s'impose, c'est que l'activité cérébrale, qu'il s'agisse d'un acte attentionnel momentané ou d'un travail intellectuel prolongé, s'exerce avant tout afflux supplémentaire de sang au cerveau ; cet afflux, lorsqu'il se produit, n'est qu'un effet, même si l'on hésite à admettre qu'il soit sous la dépendance de l'effort et de la respiration. Les phénomènes cellulaires et fibrillaires sont la source de l'activité attentionnelle ; s'ils nécessitent et provoquent une subvention sanguine supplémentaire, c'est après avoir paré aux premières dépenses de l'attention avec les ressources alimentaires courantes de la circulation générale.

L'irrigation périphérique dans les autres parties du corps, autant qu'on en peut juger par les capillaires de la main, subit une diminution (vaso-constriction) sous l'influence de l'effort, parfois (mais non toujours, selon nous) concomitant à l'attention, qu'il s'agisse d'un effort intellectuel intense et bref, ou d'un travail intellectuel de plusieurs heures en une attitude relativement immobile.

Le rythme des pulsations cardiaques est accéléré par l'effort

1. V. notre *Conclusion*.

attentionnel momentané, mais seulement si cet effort est très énergique ; il est ralenti ou accéléré dans le travail intellectuel prolongé, suivant les péripéties et les difficultés de ce travail [1].

Toutes ces variations sphygmométriques nous paraissent dépendre, non de l'attention elle-même, mais d'un phénomène adventice, accidentellement conjoint à l'attention, et qui ne lui est pas inhérent par essence, le phénomène de l'effort.

Quand on épie un faible son, il se produit d'abord une suspension momentanée de la respiration, pour éviter le léger bruit de l'expiration nasale ; puis, toujours par la même précaution, la bouche s'entr'ouvre et l'on respire doucement avec la bouche seule, le voile du palais obturant la voie nasale. Quand elle a les caractères d'un effort, l'attention agit sur la respiration, qu'elle rend superficielle, accélérée, avec tendance à l'abolition de la pause qui sépare les actes respiratoires consécutifs. Ce sont ces modifications respiratoires, qui, selon Fr. Franck, retentiraient secondairement sur la circulation ; nous les croyons d'ailleurs liées, non à l'attention, mais à l'effort.

Après avoir analysé les conditions motrices générales de l'attention, nous devons maintenant considérer les adaptations motrices particulières à chaque espèce d'attention.

Adaptations physionomiques et mimiques dans l'attention.

La mimique attentionnelle peut se résumer comme suit. La physionomie, le geste et l'attitude différencient, aux

1. Vaschide admet que le travail intellectuel prolongé ralentit le cœur. Gley attribue cette apparence à l'immobilité musculaire relative et affirme qu'il y a accélération soutenue du cœur pendant toute la durée du travail intellectuel. Mentz admet qu'au cours du travail intellectuel la peine et l'attention volontaire accélèrent le rythme cardiaque, tandis que le plaisir et l'attention involontaire le ralentissent. Pour départager ces diverses opinions, il nous paraît vraisemblable d'admettre (voir à la conclusion notre distinction entre l'attention et l'effort) que la *facilité* (plaisir intellectuel peu intense ; possibilité d'attention automatique) laisse le rythme cardiaque se modérer, et qu'au contraire la *difficulté*, ainsi que les peines et que les plaisirs intellectuels intenses, suscitent une accélération.

yeux de l'observateur : en premier lieu, l'attention et l'inattention ; en second lieu, l'attention externe et l'attention mentale ou interne ; en troisième lieu, diverses modalités de l'attention externe : ils permettent de discerner parfois l'attention externe simplement perceptive de l'attention externe aperceptive ; et en outre, (qu'il s'agisse d'attention externe perceptive ou aperceptive), l'attention visuelle, l'attention auditive, l'attention tactile, l'attention olfactive, l'attention gustative.

Mais la physionomie et la mimique ne différencient pas l'attention conceptuelle ni rationnelle, qu'elles soient externes ou internes ; et lorsqu'il s'agit d'attention interne, elles n'apportent aucune indication sur sa direction ni sur sa nature (attention cénesthésique, mnémonique, imaginative, idéative).

Reprenons de plus près chacun de ces points.

Hypertonicité musculaire générale, avec soit des mouvements adaptatifs, soit une immobilité active, voilà le signe par où l'état d'attention se distingue de la totale inattention. L'absence de toute attention se remarque passagèrement chez le normal, durablement ou constamment chez le débile ou le dément, elle est caractérisée par un manque de ton, un relâchement de la physionomie et de l'habitus.

L'attention externe se signale par une adaptation motrice positive, c'est-à-dire par des attitudes et mouvements effectifs de direction, d'accommodation, de sélection, d'investigation. Au contraire, l'adaptation motrice dans l'attention interne est généralement [1] négative, c'est-à-dire constituée par des phénomènes de mise à l'arrêt des récepteurs sensoriels (par exemple, inclinaison de la face, fermeture ou abaissement des paupières ; dans la contention intellectuelle, rapprochement des sourcils avec formation de plis verticaux sur la glabelle) ; et par des phénomènes d'inadaptation (par exemple, dilatation des pupilles, inhibition des réflexes, parallélisme des axes oculaires).

1. Il faut faire une exception pour la fascination auxiliaire de la réflexion, dont il est question ci-dessus ; elle se distingue de l'attention externe véritable par la fixité immuable et prolongée de l'adaptation positive.

Les phénomènes de direction, dans l'attention perceptive externe, consistent dans l'orientation d'un segment du corps et de l'organe récepteur en masse, de manière à faire tomber l'impression sur l'organe ; dans l'attention visuelle et dans l'attention olfactive, la face se tourne vers l'impression ; dans l'attention auditive, c'est la région temporale qui s'offre ; dans l'attention tactile, la main ou telle autre partie de la peau entre en contact avec l'objet ; dans l'attention visuelle, les paupières supérieures se soulèvent, par la contraction du muscle occipito-frontal, avec production de plissements transversaux de la peau du front ; dans l'attention auditive, chez les mammifères, l'oreille même accomplit un mouvement de rotation pour présenter l'ouverture de sa conque.

Les phénomènes d'accommodation, dans l'attention perceptive externe, sont des actions adaptatives produites dans l'intérieur de l'organe sensoriel : mise au point pupillo-cristallinienne, mise au point tympanique, ouverture des narines, de la bouche.

Quant à l'attention aperceptive externe, elle se distingue de l'attention simplement perceptive par des mouvements destinés soit à l'élaboration schématique des images perceptives, soit à la recherche d'informations supplémentaires pour faire élection des schèmes appropriés. De ce nombre sont les mouvements de convergence oculaire pour la vision stéréoscopique, les sauts et pauses alternants du regard dans la lecture ou dans l'exploration d'un spectacle, les frottements de la palpation, les reniflements du flairement, les brassements linguaux de la dégustation.

Sikorsky (44-55) montre, sur des portraits et photographies, que les reflets lumineux jouant sur les cornées contribuent pour beaucoup à donner au regard le vague, la précision, l'animation. L'œil inattentif est errant, et porte une multitude de reflets désordonnés. L'œil perceptivement attentif est fixé, et porte un seul reflet, clair et distinct. L'œil investigateur (aperception, selon notre terminologie) porte successivement une série de reflets différents et précis, dont chacun correspond à un nouveau point de mire.

La base motrice de l'attention selon Ribot.

En 1889, RIBOT (A) n'a pas considéré le sentiment et le mouvement comme deux bases égales de l'attention ; il a subordonné le sentiment au mouvement. A l'aide des mécanismes physiologiques moteurs, il a cherché à expliquer l'intérêt.

1° Dans l'attention « spontanée, naturelle », l'adaptation motrice produit l'adaptation mentale. C'est grâce à une orientation des organes de réception et d'action, que la fixation mentale est possible ; quant à la fixité mentale, elle dépend de la fixité corporelle ; et l'intensité plus ou moins grande de l'attention correspond à la plus ou moins grande vigueur des actions musculaires de direction, d'arrêt, de protection, d'inhibition. Par suite de la modification de l'attitude physique, par le jeu des muscles, se trouve modifiée la valeur relative des divers faits psychiques, et, sur la trame générale des données inintéressantes, un fait plus intéressant arrive à faire relief. C'est l'adaptation musculaire qui explique et qui crée l'*intérêt*. L'attention sous cette première forme, l'attention naturelle ou spontanée, est donc une fonction biologique, elle traduit l'influence immédiate et utilitaire du corps sur l'esprit.

Notons que cette conclusion de Ribot pouvait être maintenue, même s'il eût admis que la sensibilité, fonction biologique elle aussi, n'est pas une dépendance de la motricité.

2° Quant à l'attention « volontaire, artificielle », elle est « un produit de l'art, de l'éducation, du dressage ». Elle est d'origine sociale. Mais la société ne peut agir sur l'esprit que par l'intermédiaire du corps, une influence morale ne s'exerce que par des intermédiaires physiologiques ; et ces intermédiaires physiologiques sont moteurs, musculaires. C'est en dernière analyse par les muscles et par eux seuls qu'un fait historique, économique influence l'individu, qu'une sentimentalité en modifie une autre, qu'une pensée pénètre une autre pensée, que l'âme collective imprègne l'âme individuelle. Prêter volontairement son attention, c'est attribuer un intérêt factice à ce qui n'a pas d'intérêt naturel. Pour y par-

venir, il faut « greffer sur un désir naturel et direct un désir artificiel et indirect ». Chez l'écolier, l'application à l'étude parcourt trois phases : appel aux sentiments égoïstes, aux sentiments égo-altruistes, habitude organisée. Et les sentiments, qu'ils soient égoïstes ou égo-altruistes, sont fondés sur des phénomènes moteurs ; ils n'existent, ils n'agissent, ils ne sont inculqués à autrui que par les actions musculaires, seul substrat de la sensibilité, et seul moyen pour elle d'être une force active et efficace.

Remarquons ici encore que la doctrine d'après laquelle la société ne peut agir sur l'esprit que par l'intermédiaire du corps pouvait être admise sans faire dépendre du mouvement musculaire le sentiment, en traitant sensibilité et motricité comme deux fonctions physiologiques connexes, coordonnées, et non subordonnées, en considérant comme un indispensable intermédiaire somatique le couple indissoluble de ces deux fonctions.

Ainsi ce sont encore les phénomènes organiques moteurs qui conditionnent, selon Ribot, cette évolution psychique par laquelle se constitue l'attention artificielle. Pour fixer volontairement notre attention, nous nous servons d'actions musculaires, en particulier d'actions d'arrêt, d'inhibitions. L'homme qui médite fixe son attitude. De plus, un organe travaille : le larynx ; nous ne pensons guère sans parler, du moins sans esquisser, lèvres closes, l'énonciation de notre pensée. La pensée la plus abstraite a elle aussi une base corporelle, à savoir, un substrat musculaire, fourni par le langage, fût-il seulement ébauché. Ribot déclare ne pas comprendre comment une idée pourrait agir directement sur une idée ; au contraire, il constate qu'une idée peut engendrer un mouvement, et qu'un mouvement peut à son tour engendrer une idée. Quand notre volonté s'applique à une idée, c'est grâce à nos muscles que nous réalisons, saisissons, manions cette idée : la volonté n'agit que sur les muscles et par les muscles.

Ici, nous observons que, si l'on tient à donner à la pensée abstraite un substrat corporel, rien n'oblige à le vouloir exclusivement musculaire. Une idée pourrait peut-être aussi agir sur une idée par l'intermédiaire d'un sentiment non réductible

à des phénomènes moteurs. Et d'ailleurs, nous ne voyons pas pourquoi une idée n'agirait pas sur une idée sans intermédiaire ni sentimental, ni moteur. Le substrat corporel consisterait, en ce cas, en des interactions de ces centres encéphaliques qui ne sont ni moteurs, ni sensitifs.

Quoi qu'il en soit, voici le résumé de la célèbre thèse de Ribot : « L'attention dépend d'états affectifs, les états affectifs se réduisent à des tendances, les tendances sont au fond des mouvements (ou des arrêts de mouvements) conscients ou inconscients. L'attention est donc liée à des conditions motrices dès son origine même » (RIBOT, A, 175).

En 1906, RIBOT (B) a reconnu que la théorie motrice de l'attention, telle qu'il l'avait autrefois présentée, est trop exclusive, et qu'il convient d'admettre l'existence d'une attention antérieure aux réactions mimiques, respiratoires, vaso-motrices. Il n'a pas exposé lui-même les considérations sur lesquelles se fonde cette modification de sa pensée première.

En voici quelques-unes, que nous proposons, comme objections au livre de Ribot sur l'attention.

1° Nous avons vu qu'il y a déjà attention sensitive, sous forme de surprise, deux secondes avant la moindre réaction vaso-motrice. On ne peut donc rattacher aux phénomènes moteurs l'acte attentionnel initial ; ils ne pourraient expliquer que les développements ultérieurs de l'attention en perception, aperception, conception, jugement, raisonnement ; encore pensons-nous que la base de ces développements ultérieurs est double : sentimentale en même temps que motrice, et que les réactions vaso-motrices ne conditionnent pas l'attention, mais seulement l'effort ; car l'effort modifie la respiration et, par elle, la circulation ; mais il peut y avoir effort sans attention, et attention sans effort.

2° Il peut y avoir désaccord entre l'adaptation mentale et l'adaptation physiologique. Nous l'avons montré à propos de la réflexion avec fascination auxiliaire. Ribot rappelle que HELMHOLTZ l'a indiqué à propos de l'attention à un objet marginal[1]. Il y a conflit entre la vision centrale

1. HELMHOLTZ : « L'attention est absolument indépendante de la position et de l'accommodation des yeux, et plus généralement de toutes les

et la vision marginale, en ce sens que l'attention marginale est d'autant plus nette, et peut-être même d'autant plus étendue, que la vision centrale est moins captivante. La rivalité de la vision centrale et de la vision marginale nous paraît être triple ; en premier lieu, elle est sensitive : le centre rétinien jouit d'une sensibilité plus délicate que la périphérie rétinienne ; en second lieu, elle est motrice : c'est sur l'objet central que l'œil est dirigé et accommodé ; en troisième lieu, elle est affective : l'intérêt peut se porter surtout sur l'objet central ou sur les objets marginaux. Et telle est l'indépendance, et pour ainsi dire la liberté de l'intérêt affectif, qu'il peut s'attacher de préférence aux objets marginaux, alors qu'il existe un avantage à la fois sensitif et moteur au profit de l'objet central[1].

3° Il peut y avoir absence de toute adaptation motrice, simple tonus général ou même relâchement musculaire, lorsque la pensée intérieure est active. Si l'on réplique qu'il existe alors du moins quelques modifications respiratoires, nous insisterons en distinguant attention et effort[2] : ce qui retentit sur la respiration pour l'accélérer, la rendre plus superficielle, abréger et même supprimer la pause entre les actes respiratoires, c'est l'effort, et non l'attention. Il peut y

modifications intérieures et extérieures que nous connaissons à ces organes. Elle est tout à fait libre de se porter d'un effort conscient et volontaire sur une portion choisie du champ obscur et indifférencié de la vue. Il y a dans cette observation un fait de la plus haute importance pour une théorie future de l'attention. » W. James (B, 299-300) ajoute : « Ordinairement, sans doute, un objet se trouvant dans les marges de notre champ visuel ne peut attirer notre attention sans nous « tirer les yeux », c'est-à-dire sans y provoquer automatiquement les mouvements de rotation et d'accommodation qui doivent centrer l'image sur la tache jaune, point de sensibilité visuelle maxima. Cependant l'habitude nous rend capables de faire attention à un objet marginal tout en conservant aux yeux une immobilité absolue... C'est par là que dans une salle d'étude un maître peut surveiller efficacement les mouvements d'enfants qu'il paraît ne pas regarder. Les femmes, en général, savent mieux que les hommes s'entraîner à ce genre d'attention visuelle marginale. »

1. V. ci-dessus notre analyse des rapports entre la vision marginale schématique et la vision centrale perceptive.

2. V. ci-dessous un paragraphe consacré à cette distinction, à la conclusion (915).

avoir attention sans effort ; l'attention la plus haute, la plus puissante, la plus efficace peut s'exercer sans effort, et par suite ne pas modifier la respiration, tandis que l'attention la plus basse et la plus inefficace peut s'accompagner d'un effort intense, avec les conséquences respiratoires ordinaires.

4° Dans le tétanos, maladie aiguë, suraiguë, générale du système moteur, la sensibilité et l'intelligence sont parfois dans un état d'intégrité presque parfaite, le malade demeure capable d'attention au milieu de ses spasmes moteurs : il répond aux questions qu'on lui pose, il reconnaît les objets et les personnes : les phénomènes moteurs ne sauraient donc avoir une importance sensitive ni intellectuelle absolument fondamentale et exclusive.

5° Dans l'intoxication par le curare, l'interruption de la commande des muscles par leurs nerfs laisse subsister intacte la sensibilité et l'intelligence [1]. Ici encore l'attention subsiste, alors que le système moteur est tout entier paralysé. Après l'élimination du poison, le malade rend compte qu'il entendait, voyait, comprenait, voulait, pendant sa totale paralysie.

Tels sont les arguments que nous avançons contre la théorie première de Ribot et à l'appui des concessions qu'il a plus tard sommairement consenties. Mais tandis que Ribot oppose comme rivales la « théorie sensorielle » et la « théorie motrice » [2] et que, dans ses derniers ouvrages, il se borne à faire à l'une et l'autre sa part, au contraire nous proposons de les concilier, en admettant, ainsi que l'a fait Bain [3] pour la volonté, un double fondement à l'attention : le mouvement, la sensibilité. Il nous reste à étudier le second.

1. Dans la sclérose en plaques, il y a intégrité relative de la sensibilité alors que le système moteur est profondément altéré.

2. Ribot (A, IX) : « On ne me soupçonnera pas d'hostilité envers la théorie motrice que j'ai soutenue, il y a vingt ans, dans un livre spécial ; mais pour être impartial, on doit admettre que la théorie rivale (celle de W. James, G. Müller, Marillier et autres) renferme un fond de vérité, est suffisante pour quelques cas, non pour tous. »

3. Bain (293) : « J'étudierai d'abord dans ce chapitre préliminaire les deux éléments fondamentaux composants de la volonté. Voici ces éléments : premièrement, existence d'une tendance spontanée à exécuter les mouvements indépendants du stimulus des sensations ou des sentiments ; deuxièmement, existence d'un lien entre l'action présente et le sentiment présent qui fait que l'un est sous le contrôle de l'autre. »

IV

BASE SENSIBLE DE L'ATTENTION

Quelle est la force active à la disposition de laquelle sont prêts à jouer séparément ou synergiquement les appareils moteurs, par laquelle sont lancées les impulsions centrales plus ou moins énergiques et rapides, par laquelle enfin est mise à profit la plasticité de l'habitude ? Cette force, c'est le sentiment.

Locke a montré que toute détermination attentive ou volontaire est suscitée par un intérêt affectivement ressenti. Cette impulsion affective fondamentale, il la nomme *inquiétude*. L' « état de besoin » des toxicomanes (morphinomanes, dipsomanes, fumeurs, etc.) pourrait être cité comme un exemple pathologique et grossi de ce que Locke entend par inquiétude. Il cite des cas, empruntés à la vie normale courante, où elle est encore un tourment fort intense. Dans la surprise, la curiosité, l'attente, la recherche d'une proie, d'un objet perdu, d'un mot rebelle, l'inquiétude présente toute une série de degrés, depuis l'angoisse jusqu'au plus léger *clinamen* affectif. La persuasion la plus complète ne suffit pas à faire agir, ni la connaissance la plus érudite à rendre attentif, s'il ne s'y ajoute un sentiment de malaise seul capable de nous tirer de l'inertie et de l'indifférence. Ce qui détermine la volonté et l'attention, ce n'est pas la vérité, c'est l'inquiétude. Locke analyse l'état mental d'un buveur. Il sait et on lui rappelle qu'il ruine sa santé, sa famille, qu'il se prépare des souffrances dans cette vie et peut-être même (s'il est croyant) au-delà ; mais les biens qu'il reconnaît être plus excellents que celui de boire n'ont plus de force sur son esprit à l'heure habituelle où vient le tourmenter l'inquiétude d'aller au cabaret. Et Locke cite les vers d'Ovide :

> Video meliora proboque,
> Deteriora sequor.

C'est par le jeu des attraits sentimentaux qu'HELVÉTIUS explique l'attention et en particulier l'éducation de l'attention.

Le travail intellectuel suppose, dit-il, une attention acquise artificielle. Helvétius distingue deux phases dans l'éducation de l'application à l'étude. Dans une première phase, on fait appel, pour fixer l'attention du petit écolier, à des intérêts égoïstes et matériels ; dans une seconde phase, à cette classe d'intérêts que plus tard Spencer a appelés *égo-altruistes :* « C'est que l'étude est une petite peine ; c'est que, pour vaincre le dégoût de l'étude, il faut, comme je l'ai déjà insinué, être animé d'une passion. — Dans la première jeunesse, la crainte des châtiments suffit pour forcer les jeunes gens à l'étude : mais, dans un âge plus avancé où l'on n'éprouve pas les mêmes traitements, il faut alors, pour s'exposer à la fatigue de l'application, être échauffé d'une passion telle, par exemple, que l'amour de la gloire. La force de notre attention, est alors proportionnée à la force de notre passion. » [1]

On pourrait formuler comme suit, en s'inspirant de Bain, la loi de l'attention et de l'inattention sentimentales. Si le sentiment est intense, il produit une exagération de l'attention à l'égard de ce qui lui est favorable, et une exagération de l'inattention envers ce qui lui est contraire. « Quand nous sommes sous l'empire d'une émotion très grande, nous ne voyons que ce qui s'y rapporte » (Bain). Qui n'a fait sur ce point des observations parfois comiques ? après une opération chirurgicale ou un accident, et alors que tout est rentré dans l'ordre, la personne la plus variée d'ordinaire s'abandonne à des répétitions infinies. Telle est la tyrannie exercée sur l'esprit par un sentiment fort, que non seulement les considérations contraires sont inefficaces, mais que même elles ne parviennent pas à se formuler ou à se faire entendre. « Dans un état d'excitation très forte, il ne se présente à notre esprit que les pensées ayant un rapport avec notre situation actuelle : les rouages de l'association ne fonctionnent plus pour tout ce qui s'oppose à l'émotion dominante ; et c'est pendant cet arrêt produit dans le travail intellectuel ordinaire que nous arrivons à nier, sincèrement, pour un moment, ce

1. Ribot a retrouvé la même idée ; à ces deux périodes il en ajoute une troisième, celle d'organisation : l'attention est alors suscitée et maintenue par l'habitude (A, 54-55).

que nous sentions auparavant, ce qui nous faisait agir. « La colère, la peur, l'orgueil, l'amour, la foi pervertissent le jugement, nous frappent d'aveuglement intellectuel. Les faits qui sont sous nos yeux ne nous apparaissent pas tels qu'ils sont, l'émotion les déforme, intercepte les impressions de la réalité. Nous ne discernons plus le vrai et le faux, le possible et l'impossible, et nous acceptons les croyances les moins rationnelles. Submergée par l'imagination, la mémoire devient infidèle ; toutes sortes d'illusions et de méprises nous font porter des témoignages partiaux et erronés. Parmi toutes nos connaissances, la plus profondément viciée par ces corruptions sentimentales de l'attention c'est la connaissance de nous-mêmes : qu'un sentiment nouveau naisse sur les ruines d'un sentiment ancien, on brûle ce qu'on a adoré, on adore ce qu'on a brûlé, tout vestige de l'état d'âme antérieur est anéanti, il semble qu'il n'ait jamais existé. Celui qu'anime une grande confiance en soi est inaccessible aux leçons évidentes et répétées de l'expérience, mille échecs ne le font pas douter, il est sincère et neuf à chaque nouvelle entreprise utopique.

Ces déviations du jugement par la passion ne sont que le grossissement du mécanisme même de l'attention. En ses modalités les plus raisonnables, les plus pondérées, les plus critiques et scientifiques, toujours l'attention est un intérêt, c'est-à-dire un sentiment qui, tantôt sous forme d'état émotif, tantôt sous forme d'inclination, de tendance, favorise certaines sensations et représentations, aux dépens de nombreuses autres.

A son tour, Ribot a proclamé l'importance des phénomènes affectifs (A, 11-14) dans l'attention. Sa doctrine sur ce point mérite d'être bien comprise. Au lieu de considérer, comme Bain, et ainsi que nous proposons de le faire, la sensibilité et la motricité comme deux fonctions également primordiales, connexes mais irréductibles l'une à l'autre, distinctes non seulement physiologiquement et pathologiquement, mais même anatomiquement, car elles ont des nerfs spéciaux et des centres particuliers, au lieu d'attribuer à l'attention, et en général à toute fonction psychique, une base double, motrice et sensitive, Ribot ramène, dans la plus

grande mesure possible, la sensibilité au mouvement. Nous pensons que la tentative inverse ne serait pas plus illégitime, cette contre-partie de la « théorie motrice » consisterait à rechercher, derrière chaque phénomène moteur, la sensation, ou l'émotion, ou encore la représentation ; et à expliquer la direction et la puissance de chaque action par la qualité, par la tonalité, par la signification du phénomène sensitif, sentimental ou conceptuel.

Expliquer, avec CONDILLAC, l'attention par une prédominance de vivacité ou d'intensité, voilà la théorie sensitive ; expliquer l'attention par les tendances motrices, dont les émotions et passions sont les effets, voilà la théorie motrice. Il nous semble difficile de maintenir cette schématisation. La sensibilité et la motricité concourent, à notre avis, à constituer l'attention sous toutes ses formes. Si l'on objecte que l'attention suppose l'existence d'une prédisposition, nous l'accordons. Mais si l'on ajoute qu'une prédisposition est un phénomène dont l'essence est motrice, si l'on identifie prédisposition avec tendance motrice, nous repoussons cette conséquence et cette assimilation. Nous pensons en effet que les tendances motrices ne sont que l'une des deux espèces d'un genre plus haut : les *dispositions*. Il y a des dispositions sensitives, les unes structurales et permanentes (dispositifs), les autres fonctionnelles et momentanées (excitabilité), d'où résultent les différences d'intensité dans les sensations. Les dispositions sensitives sont, à notre avis, l'une des deux bases physio-psychiques de l'attention. Il y a d'autre part des dispositions motrices, subdivisibles également en dispositifs permanents et capacités fonctionnelles. Elles constituent, selon nous, la seconde base psycho-physiologique de l'attention.

L'attention, ainsi d'ailleurs que tous les faits psychiques, est sous la double dépendance des deux espèces de dispositions ; l'intensité, aussi bien que le mouvement, la conditionne. Par la prédominance d'intensité, la sensibilité seule et nue produit l'attention sensitive, bientôt répercutée en réactions motrices réflexes et automatiques ; la sensibilité unie au mouvement, accrue, dirigée, nuancée, systématisée par le

mouvement, engendre des phénomènes affectifs, l'intérêt, l'émotion, la passion, et, par eux, diverses modalités de l'attention, plus complexes que l'attention sensitive, et que nous avons dénommées attentions perceptive, aperceptive, conceptuelle, attributive, rationnelle, multiple, négligente. Ainsi il n'y a pas opposition et conflit, mais accord et collaboration entre le principe sensitif et le principe moteur, qui sont les deux bases, irréductibles et conjointes, de l'attention. Et telle est la théorie conciliatrice que nous avançons, pour répondre au vœu formulé par Ribot lui-même en 1906 (B). On peut la dénommer : *théorie sensitivo-motrice de l'attention.* Nous la complétons d'ailleurs par une théorie du schématisme.

Pour achever cette étude de la psychologie de l'attention, il est indispensable de fournir maintenant quelques explications complémentaires sur les schèmes, puisque le schématisme nous est apparu comme effectuant le passage décisif entre les formes inférieures et simples de l'attention et les formes supérieures, rationnelles et volontaires, de cette fonction. Nous rechercherons d'abord pourquoi le rôle si essentiel des schèmes fut si longtemps méconnu ; nous présenterons ensuite un essai de classification des schèmes attentionnels.

V

LE SCHÉMATISME

Misère et grandeur des schèmes.

Si les schèmes ont vraiment l'importance psychologique que nous prétendons leur assigner, s'ils interviennent dans l'attention et, par elle, dans toutes les opérations de l'esprit, s'ils en sont les principes agissants, comment se fait-il alors que les auteurs en aient si peu parlé ? Comment tant de logiciens et de psychologues ont-ils pu manier ces trésors sans les découvrir, pourquoi n'ont-ils accordé aux schèmes que de si rares et peu fructueuses allusions ? Bien plus, quelques-uns, comme Kant (I, 198), se sont davantage étendus sur les schèmes, ils ont reconnu l'existence de certaines de leurs

espèces, ils ont fait une large place à quelques-uns des plus fondamentaux. Comment admettre alors que ces penseurs aient pu laisser échapper l'ensemble, et qu'ils n'aient pas exploré une question, dont ils détenaient les entrées et les clefs ?

C'est, en effet, assez surprenant. Mais c'est un fait. Il doit pouvoir s'expliquer. Dans la nature des schèmes, il y a quelque chose qui les a rendus imprenables, qui les a fait échapper à tant de chasseurs à l'affût, et qui, lorsque d'aventure quelques spécimens des plus instructifs ont été capturés et examinés, a fait obstacle à ce que la fonction et l'extension de toute la tribu fût révélée. Les schèmes ont été protégés par trois prestiges. Le premier, c'est qu'ils sont des déchets, ce qui les fait mépriser ; le second, c'est qu'ils sont des outils, ce qui les a fait omettre ; le troisième, c'est qu'ils sont insociables, du moins originairement. Ces considérations ont besoin d'être développées.

Nous prêtons peu de crédit à une ombre, quand c'est l'objet même qui nous importe. Par rapport à une estampe d'un beau tirage, bien détaillée, haute et fine en couleurs, un duplicatum délavé n'attire point d'égards. S'il possède une pièce d'un relief impeccable, le numismate rejette un autre exemplaire de même frappe, mais usé ; et le photographe met au rebut ses épreuves manquées. Bien plus, l'ombre, par exemple l'ombre d'un arbre, l'ombre d'une personne, est un schème ; mais elle n'est encore pas l'un des plus déshonorés. Changeante en ses contours, en sa grandeur, en son opacité, elle conserve cependant encore une sorte d'individualité, de constance et de stabilité, grâce auxquelles elle règne dans le monde des schèmes, comme, dans celui des aveugles, les borgnes. Incomparablement plus décrié est le vulgaire des schèmes. Chacun d'eux est situé entre deux séries de répliques, qui mille et mille fois répercutent sa propre et pitoyable effigie, d'une part en des exemplaires de plus en plus avortés, d'autre part en des exemplaires qui le sont de moins en moins, mais dont le moins mauvais est déjà une ruine ; comment, perdu dans cette lamentable farandole de fantômes, conserverait-il quelque attrait ?

Et puis, quand on est en train de se servir d'un outil familier, si par exemple on écrit avec sa bonne plume, ce qu'on remarque, c'est le tracé, ou le papier, ou l'idée, et non la plume. Le schème reste secret parce qu'il est un instrument bon et familier. Mais comme il est en outre masqué, ainsi qu'il vient d'être dit, par son particulier opprobre, il faut chercher une autre comparaison : la plume est encore trop exposée à l'attention ; il faut citer l'œil, qui ne se voit pas lui-même ; ou mieux, car l'œil s'est vu dans une glace, et a vu les yeux d'autrui, il faut citer des organes internes, le limaçon auditif, la rétine. Encore ces tissus sont-ils des objets, une fois rendus accessibles par la dissection : au lieu que le schème, une fois rendu accessible par l'analyse, n'est toujours qu'une contrefaçon d'objet.

Enfin, un grand nombre de schèmes sont entachés d'une persistante insociabilité originelle, qui les fait tenir à l'écart, même par la conscience individuelle, aussi longtemps qu'ils n'ont pas acquis une consécration sociale. Excepté certains schèmes à exhibition précoce (schèmes ordinateurs cardinaux, schèmes vocaux émotifs), le commun des schèmes, c'est-à-dire les images pauvres ou appauvries, n'étant pas communicables, restent comme en quarantaine et hors la loi. Ce sont elles qui élaborent les percepts, les objets, les aspects, c'est grâce à elles que sont usinés les produits ayant valeur d'échange et circulation fiduciaire ; mais ces esclaves travailleuses demeurent, quant à elles, inavouables, et la conscience individuelle connaît la valeur des produits, et méconnaît celle des producteurs. Nous ne remarquons, nous n'apprécions nos propres états d'âme et nos secrets ressorts que dans la mesure où ils sont connus et appréciés par autrui.

Négligé comme déchet, omis comme outil, exclu comme insociable, quoique sans cesse, et partout, et puissamment agissant, le pullulement industrieux des schèmes a pu ainsi trop longtemps nous rendre ses services inappréciés sans trahir son incognito. Ce n'est pas qu'ils soient, par nature, inconscients [1]. Loin de là, ils sont, au contraire, en bien des

1. V. à la conclusion qui précède la *Mesure de l'attention*, une remarque sur la notion d'*inconscience* (904).

cas, conscients. Mais, même alors, ils sont pis qu'inconscients : ils sont à la fois méprisés et employés à toutes besognes, à la fois bons à tout faire, et vus sans être regardés. Aussi n'est-il pas trop surprenant de ne rencontrer nulle part ces simples réflexions, dont la vérité frappe, aussitôt qu'elles sont émises : *la silhouette fournie par l'ombre aide à mieux comprendre l'objet ; le cheval rudimentaire en bois découpé, ou dessiné au trait sur un papier, aide l'enfant à mieux comprendre le cheval qui tire la voiture ; une chose n'est pas déchiffrée, tant que nous ne possédons pas un schème ou des schèmes à lui imposer ; c'est par nos schèmes familiers, que nous reconnaissons un être singulier, ou que nous confondons des êtres singuliers, ou que nous les assimilons, ou que nous les distinguons ; c'est par de véritables schèmes moteurs, résidus dépouillés d'essais antérieurs, que nous devenons adroits, que nous avons à notre disposition diverses actions à exercer sur les choses.* Or ces constatations faciles, et, croyons-nous, peu discutables, ne tendent à rien de moins qu'à introduire une explication à la fois claire et neuve de l'attention, et par suite de la perception, de la mémoire, de l'abstraction, de la généralisation, du jugement, du raisonnement, de l'action.

La condamnation des schèmes prend chez TAINE les proportions d'une erreur judiciaire. (Cf. REVAULT D'ALLONNES, E, II.)

« L'esprit, dit-il (I, 139), est un polypier d'images » ; et l'on sait si sa théorie est poussée, fouillée. Or, plus il prête, et combien justement, d'importance aux images, et plus celles auxquelles il songe avec prédilection sont les parfaites, les « complètes, c'est-à-dire intenses et précises » (415). Avec quelle complaisance ne les détaille-t-il pas ? « Représentez-vous tel objet que vous connaissez bien, par exemple telle petite rivière entre des peupliers et des saules. Si vous avez l'imagination nette et si, tranquille au coin de votre feu, vous vous laissez absorber par cette rêverie, vous verrez bientôt les moires luisantes de la surface, les feuilles jaunâtres ou cendrées qui descendent le courant, les faibles remous qui font trembler les cressons, la grande ombre froide des deux files d'arbres ; vous entendrez presque le chuchotement éternel des hautes

cimes et le vague bruissement de l'eau froissée contre ses bords. » Par contre, il n'accorde aux schèmes, et combien injustement, aucun mérite propre ; sur eux, il glisse avec des paroles de dédain. « Tous sont des fantômes d'objets extérieurs, des simulacres d'action, des semblants de sensation, reconnus à l'instant comme simples apparences, et, de plus, fugitifs, effacés, incomplets... » (427). Et non content d'en agir de la sorte, de se détourner des schèmes pour s'attacher aux images riches, il le fait, comme tout ce qu'il fait, avec parti-pris, méthodiquement et systématiquement : « C'est pourquoi, si l'on veut comprendre le travail mental que provoque l'image en son état de réduction et d'avortement, il faut examiner le travail mental qu'elle provoque en son état de plénitude et de liberté, imiter les zoologistes qui, pour expliquer la structure d'un bourrelet osseux inutile, montrent, par la comparaison des espèces voisines, que c'est là un membre rudimentaire ; imiter les botanistes qui, augmentant la nourriture d'une plante, changent ses étamines en pétales et prouvent ainsi que l'étamine est un pétale dévié et avorté. » (435). Taine a surtout en vue de faire accepter « que l'image, comme la sensation qu'elle répète, est, de sa nature, *hallucinatoire* », et que « nos diverses opérations mentales ne sont que les divers stades de cette hallucination » (491). Sans entrer dans la discussion de cette doctrine subjectiviste, nous estimons que l'étude de nos diverses fonctions mentales est toute entière à reprendre en vue d'y démêler le rôle des schèmes ; nous espérons que cette étude peut ainsi être régénérée ; et en concédant volontiers que le schème est bien à l'image ce qu'au pétale est l'étamine, à savoir une forme atrophiée, et, si l'on veut, déviée et avortée, nous prétendons toutefois que, dans les deux cas, il s'agit d'un avortement très fécond, et que le schème recèle lui aussi le pollen générateur qui contribuera à créer et le pétale et la feuille, et la plante entière ; c'est-à-dire et l'image, et le concept, et la pensée.

Seul, à notre connaissance, Bergson rend pleine justice aux schèmes. Dans son enseignement et ses ouvrages, il ne cesse de marquer leur importance psychologique ; en toute opération intellectuelle, il retrouve leur intervention. Voici

sa définition du « schéma dynamique » (C, 199) : « Il consiste en une *attente* d'images, en une attitude intellectuelle... Il présente en termes de *devenir*, dynamiquement, ce que les images nous donnent comme du *tout fait*, à l'état statique. Présent et agissant dans le travail d'évocation des images, il s'efface et disparaît derrière les images une fois évoquées, ayant accompli son œuvre... » C'est par le moyen de schémas dynamiques que l'on apprend une leçon, un sermon, que Robert Houdin développa chez son fils une mémoire intuitive et instantanée, que le joueur d'échecs mène plusieurs parties sans les voir, que nous évoquons un souvenir fugitif, que nous reconnaissons un objet, que nous comprenons une démonstration, un livre, un discours. Et c'est par schèmes que l'attention procède (C, 184) : « ... il ne semble pas qu'il y ait jamais attention volontaire sans une « préperception »... La perception brute de certaines parties suggère une représentation schématique de l'ensemble et, par là, des relations des parties entre elles. Développant ce schéma en images-souvenirs, nous cherchons à faire coïncider ces images-souvenirs avec les images perçues. Si nous n'y arrivons pas, c'est à une autre représentation schématique que nous nous transportons. Et toujours la partie positive, utile, de ce travail consiste à marcher du schéma à l'image perçue. » Notre théorie du schématisme est donc un développement des profondes intuitions psychologiques de Bergson.

Classification des schèmes attentionnels.

Entre la souveraine pensée rationnelle, qui ne connaît de lois que celles qu'elle promulgue et celles qu'elle contrôle, et la perception serve de sens, bornée aux faits accidentels, existe un vaste domaine psychologique, dont la position est aujourd'hui suffisamment reconnue, mais qui n'a guère été exploré. On l'appelle l'*intelligence concrète*, l'*intelligence pratique*, le *jugement intuitif*, par opposition à l'intelligence abstraite ou théorique et au jugement logique ; il s'étend à une partie de l'*imagination*, de l'*instinct* et de l'*habitude*. On y peut pénétrer par l'étude de l'attention, en particulier de l'attention aperceptive.

Les images étant définies la prolongation ou la réapparition d'une donnée sensible en l'absence des impressions réelles qui l'ont d'abord occasionnée, on doit en distinguer, à notre avis, huit degrés, allant de la sensation à la raison.

1° Les *images sensitives* sont concrètes, indifférenciées ; elles sont la prolongation ou la réapparition, en l'absence de leurs causes initiales physiques, des impressions qualitatives et affectives. Ex. : la représentation directe et innominée de la faim, de la soif, du beau temps bleu, du tonnerre, de l'odeur marine, par un animal ; ou par un homme à l'état de simple attention sensitive (v. I, 852) et qui n'élabore ni ne discerne ces réminiscences.

2° Les *images perceptives*, par exemple celles qui me font *percevoir* de l'eau, dont j'entends seulement le bruit. Elles sont extractives, résidus incomplets d'expériences antérieures ; complétives, elles comblent les lacunes de la sensation actuelle ; mnémoniques, elles proviennent d'un passé conservé ; anticipantes, elles dépeignent d'avance les phases d'un événement ou les parties d'un complexe que l'exploration révélera ; grâce à elles, les données des sens sont reçues avec un certain discernement, et reconnues vaguement pour des *choses*, c'est-à-dire, pour des lambeaux ou des magmas partiellement, incomplètement différenciés, insuffisamment précisés pour mériter le nom d'objets.

3° Les *schèmes ordinateurs*, dont les deux principaux (espace, temps) ont été étudiés par Kant sous le nom de « schèmes transcendentaux », sont les procédés primordiaux pour transformer les *choses* en *objets*, et pour mettre les objets en ordre ; les principales de ces aperceptions cardinales sont la durée, l'étendue ; et aussi, le mouvement, le nombre, la force, l'intensité. Par delà leur emploi aperceptif, c'est-à-dire encore sensoriel et pratique, elles sont susceptibles d'acquérir aussi la fonction conceptuelle et les fonctions rationnelles, ci-dessous définies. Ces schèmes ordinateurs, même non conceptualisés, et non rationalisés, ajoutent aux réceptions perceptives un degré de plus d'élaboration ; par exemple, l'aperception stéréoscopique ajoute aux perceptions visuelles le relief. — Ce ne serait pas assez dire que de les appeler extractifs,

comme les images perceptives ; ils sont quelque chose de plus, à savoir, simplifiés. Nous voulons faire entendre par ce mot qu'ils ne sont pas des déchets ou détritus quelconques, mais bien des résidus essentiels, d'où le fortuit, l'accessoire, est exclu. — Ce n'est pas tout ; ils sont, en outre, dans l'exercice de leur fonction active, simplifiants ou simplificateurs ; c'est-à-dire qu'ils retrouvent l'essentiel et négligent l'accessoire des complexes perceptifs auxquels ils s'appliquent ; par exemple, l'aperception cubique s'applique à un carton à chapeau, comme à un dé à jouer ; l'aperception cinq s'applique aux doigts d'une main, comme aux pétales d'une pervenche, etc. — Ce n'est pas tout encore ; ils sont collectifs et collecteurs. Ces termes doivent être soigneusement distingués de général. Les premiers indiquent un amoncellement tout empirique, le second une classification logique ; les premiers conviennent aux aperceptions, le second doit être réservé aux concepts. En tant que collectifs et collecteurs, les schèmes conviennent chacun à toute une foule d'objets. Par exemple, le schème boule convient à la fois à une citrouille, à une cerise, à une tête, à une bulle d'air dans l'eau, à la voûte céleste, etc.

4° Les *schèmes aspectifs et physionomiques* sont des clefs pour le déchiffrement des objets ; leur application produit les *aspects* et les *physionomies*. Eux aussi sont simplifiés et simplificateurs, mais avec un degré d'élaboration de plus : ils sont tendancieusement simplifiés, tendancieusement simplificateurs. A qui, par exemple, ressemble un enfant ? Diverses personnes de la famille veulent qu'il soit « tout le portrait », qui d'un oncle, qui d'un grand'père, qui de tel autre de ses parents; et rien n'empêche que tous n'aient raison à la fois, ces ressemblances multiples peuvent coexister, interférer. Vraie ou fausse, chacune est une sélection orientée. Le schéma aspectif est, en outre, générique, et par ce terme, nous entendons une fonction de classement intermédiaire entre le caractère collectif et collecteur du schème ordinateur, et le caractère général du concept. Citons comme exemple les types animaux que Lavater croyait retrouver dans les visages humains.

5° Les *schèmes vocaux émotifs* sont les émissions de voix passionnelles que les animaux et les hommes profèrent sous

l'impulsion des sentiments ; elles sont diversement modulées et articulées, selon la structure des organes vocaux, et aussi par une imitation, une sélection, même en partie par un choix volontaire et artificiel. Les divers cris des animaux, les chants des oiseaux, les différents aboiements des chiens [1] sont des schèmes moteurs sociaux, exhibitifs, ainsi que les mouvements mimiques, de sentiments et d'attitudes, ils restent encore fort distants du *mot*, entendu au sens de signe idéologique.

Pour devenir un signe idéologique, il faut que le schème devienne lui-même objet direct et quasi indépendant de connaissance ; et c'est ce qui caractérise les degrés ci-dessous.

6° Les *schèmes idéologiques innominés* sont les idées non étiquetées par un mot. Nous avons souvent de telles conceptions, par exemple, avant d'avoir trouvé le mot adéquat qui les exprimera. Il y a lieu d'en distinguer deux espèces, selon que la fonction du schème est saisie après ou avant sa réalisation imagée. La première espèce est le schème conceptuel ou schème idéologique, c'est-à-dire le schème faisant fonction de concept : par exemple, le dessin sommaire de la maison, s'il est compris. La seconde espèce est le concept schématisé, ou l'idée schématisée, par exemple, l'idée de la maison, soutenue et illustrée par un dessin sommaire.

7° Les *concepts schématisés et dénommés* sont les idées véhiculées à la fois par deux schèmes, l'un réel, par exemple le dessin de la maison, l'autre artificiel ou nominal, par exemple le mot : maison. Ici le mot coexiste avec le schème réel, sans le supplanter : et c'est ce cas qu'avaient en vue les « conceptualistes ».

8° Les *concepts nominaux* sont ceux qui sont presque absolument réduits à l'étiquette ; par exemple, au mot : maison. Le schème imagé ne coexiste plus ici avec le mot ; le mot l'a supplanté, joue son rôle, lui sert de substitut ; il n'y a qu'une évocation extrêmement vague et lointaine, ou simplement un sentiment d'évocabilité, sans évocation actuelle [2].

1. Les chiens sauvages n'aboient pas ; l'aboiement est une marque de culture chez le chien ; le chien sauvage apprend à aboyer, s'il est mis en contact avec des chiens domestiqués.

2. V. ci-dessus l'*Attention conceptuelle* (864).

9° etc. Ici commence le *schématisme rationnel*, qui comporte, à son tour, une série de degrés : jugement, raisonnement, et leurs modalités multiples. Nous avons indiqué ci-dessus quelque chose de cette analyse. V. *Attention attributive (juger) ; Attention rationnelle (déduire, induire).*

Par quels mécanismes d'attention, de rétention, d'omission, d'oubli, de sommation, d'érosion la sensation s'intellectualise-t-elle progressivement, en passant par cette série de formes successives ? C'est en ces termes que nous posons le problème de l'attention conceptuelle et de la formation des idées abstraites et générales.

Le caractère extractif de l'image perceptive et le double caractère simplifié et simplificateur des schèmes plus élaborés conduisent vers l'abstraction conceptuelle ; la propriété complétive de l'image perceptive et les propriétés collective et générique des schèmes plus élaborés portent vers la généralité du concept.

En peu de temps, par un grand nombre de ses connaissances, l'homme franchit les degrés qui viennent d'être définis. Toutefois, bien des données, voire chez un esprit des plus raffinés, demeurent à un stade inférieur, ne parviennent pas au concept, atteignent à peine le schème, affleurent seulement la forme perceptive, restent même à l'état sensitif. Chez les plus intelligents des autres mammifères existe, incontestable, parfois remarquablement développée, une idéation aperceptive que, par un abus du langage et une confusion des niveaux, Lamarck, Darwin, Romanes ont trop souvent regardée comme conceptuelle et même rationnelle. Ce n'est qu'exceptionnellement et fugitivement que les mieux doués des animaux atteignent le traitement symbolique ou conceptuel de l'image ou du schème. L'homme possède des instincts sensitifs, perceptifs, aperceptifs, accompagnés d'une activité conceptuelle, attributive et raisonnante, qui les modifie dans une certaine mesure ; dépourvus au contraire plus ou moins complètement du concept, du jugement et du raisonnement, les animaux supérieurs possèdent, d'une part des instincts héréditaires spécifiques, de nature perceptive-motrice et aperceptive-motrice ; et d'autre part, une intelligence individuelle

qui est, également, perceptive et aperceptive. Quant aux animaux inférieurs, ils ne dépassent guère l'instinct sensitivo-moteur.

Par *automatisme psychologique*, il convient d'entendre ce fait, que chacune de nos activités, — sensitive, perceptive, conceptuelle, attributive, rationnelle, — est susceptible, sous certaines conditions normales et pathologiques, de se déployer isolément, indépendamment des autres, asynergiquement par rapport aux autres. L'automatisme est dit normal, tant que l'indépendance profite aux autres activités, ou qu'elle leur est encore relativement synergique, ou au moins tant qu'elle n'entrave pas leur exercice ; c'est le cas pour l'instinct, l'habitude, la mémoire, la distraction, même l'attention scindée normale. L'automatisme est dit pathologique dans le cas contraire, c'est-à-dire si l'indépendance nuit aux autres activités, si elle leur est grossièrement asynergique ; c'est le cas, par exemple, pour l'incohérence de l'imbécillité, de la démence.

Il existe dans la terminologie psychologique actuelle un véritable abus des notions négatives, telles qu'*inconscience* et *inattention*. Ces rubriques sont souvent vagues et exagérées, car les faits qu'elles couvrent présentent tous une certaine espèce ou nature de conscience et d'attention. Pour pallier l'imperfection de ces termes négatifs, on a présentement recours à un terme limitatif, celui de *subconscience ;* et on admet une série d'atténuations de l'attention auxquelles conviendrait l'étiquette de *subattention*[1]. Or la limitation n'est autre chose qu'une négation partielle et, pour ainsi dire, honteuse. Ce procédé demeure tout à fait insuffisant ; il s'efforce de masquer l'absence de définitions réelles au lieu d'y remédier ; il implique la supposition de degrés, mais indéfinis ; il introduit la notion sommaire d'une moindre intensité, mais cette notion reste énigmatique et superficielle, tant que les niveaux n'ont pas reçu une description et une délimitation positives. C'est cette description positive, c'est cette définition réelle des niveaux de l'attention, et par suite de la conscience, que nous avons tenté de fournir, par l'analyse de

1. Nous n'avons point rencontré ce terme : mais il exprimerait bien le vague des conceptions régnantes.

l'*attention schématique aperceptive*, intermédiaire entre l'attention conceptuelle et l'attention sensorielle, et par l'analyse de l'*attention conceptuelle* et de l'*attention attributive*, intermédiaires entre l'attention aperceptive et l'attention rationnelle.

Nous pensons avoir montré que l'attention, sous ses formes supérieures et peut-être même sous toutes ses formes, est un *acte perspectif ;* c'est-à-dire, qu'elle suppose toujours une ou plusieurs intercalations, physiologiques, mentales, de diverses natures et de divers degrés, à travers lesquelles la donnée est envisagée ; que faire attention, c'est percevoir, apercevoir, concevoir, attribuer ou raisonner une chose indirectement, à travers un ou plusieurs mécanismes ou objets auxiliaires interposés. L'attention est la perspicion (intuitive) ou la perspection (discursive) [1]. Perspicion ou perspection à travers des schèmes imagés, elle est perception ; à travers des schèmes collecteurs ou génériques, elle est aperception ; à travers des symboles soit conceptuels, soit attributifs, soit syllogistiques, soit cruciaux [2], elle est pensée. Ce mécanisme essentiel et constant de l'attention n'a point été jusqu'ici assez mis en lumière, bien que l'on ait étudié les dispositifs physiologiques (moteurs et sensoriels) qui le conditionnent.

Il faut renoncer à la théorie grossièrement analogique de « jugements inconscients » et de « raisonnements inconscients » dans les perceptions et dans les aperceptions, ainsi que dans les actes adaptatifs qui, chez l'homme et chez les animaux, résultent des perceptions et des aperceptions. Ce qui, dans tous ces phénomènes, peut être inconscient, ce n'est pas un jugement, ce n'est pas un raisonnement, c'est un dispositif d'images, de schèmes, moteurs ou imaginatifs, de symboles ; et ce dispositif peut aussi être conscient, objet d'attention subordonnée et même d'attention directe. L'analogie réelle du jugement et du raisonnement avec perception et aperception

1. *Transpicion, transpection* seraient des termes également acceptables, et conviendraient aux cas où les intermédiaires sont eux-mêmes aperçus.

2. V. ci-dessus (867) l'explication de ce terme (*Attention rationnelle*).

est bien différente de celle que cette théorie suppose. Elle consiste selon nous en ce que les opérations rationnelles sont, elles aussi, des perspicions. On doit donc renoncer à expliquer la perception par le raisonnement ; c'est plus haut qu'il faut remonter, jusqu'à une opération fondamentale et générale, la perspicion ou attention, qui comprend perception, aperception, conception, attribution et raisonnement comme cinq espèces.

VI

MESURE DE L'ATTENTION

La technique. — Une mesure complète, un « cubage intellectuel »[1] de l'attention d'un sujet normal ou malade ne doit pas porter seulement sur la vitesse des réactions, mais elle doit embrasser toutes les caractéristiques du comportement fonctionnel de l'attention, c'est-à-dire la commande (mobilité, direction, frénation), la dépense (entrain, fatigue, récupération), la qualité de la production (progrès, niveau, exactitude), la quantité de la production (fréquence des actes, productivité, durée). L'observation générale du sujet est donc indispensable, pour guider les expériences métriques.

Le chronomètre à employer pour la mesure de la durée des réactions attentionnelles doit être choisi d'après l'ordre des durées sur lesquelles on opère, et par conséquent d'après l'espèce d'acte intellectuel que l'on se propose de susciter.

Les actes intellectuels rapides ont des durées de l'ordre du dixième de seconde : ils nécessitent donc des appareils tels que les chronoscopes de Hipp (donnant le millième de seconde) et de d'Arsonval (donnant le centième de seconde). Ce dernier est le plus usité en France. Une aiguille actionnée par un mécanisme d'horlogerie court à raison d'un tour par

1. Cette expression a été avancée par Ball et Chambard (602). Voir sur les difficultés de l'estimation quantitative des qualités mentales, Bain, 23-41. Une célèbre tentative d'estimation quantitative des sentiments a été faite par Bentham, *Déontologie* (arithmétique du plaisir). Binet et ses élèves ont souvent tenté la mesure de l'intelligence. (Cf. Revault d'Allonnes, A.)

seconde sur un cadran divisé en cent parties. Une pile fournit du courant à un petit électro-aimant situé derrière le cadran; tant que le courant passe dans les bobines, une pièce de fer doux, attirée, tient l'aiguille désembrayée, immobile tandis que l'axe continue à tourner; si le courant est rompu, un ressort embraye l'aiguille sur l'axe tournant. Deux interrupteurs, l'un à la disposition de l'investigateur, l'autre à la disposition de la personne examinée, permettent au pre-

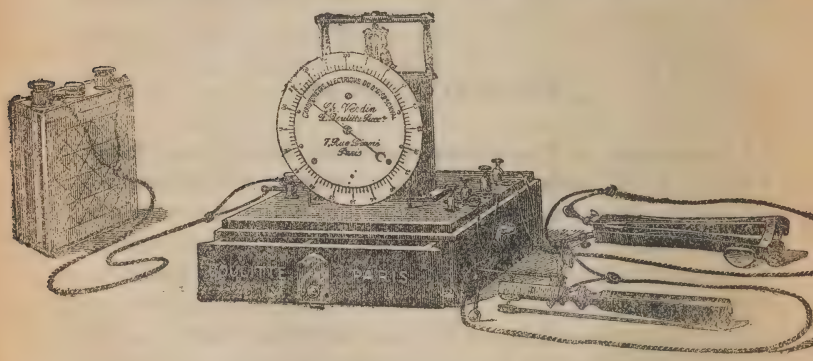


Fig. 56. — Chronoscope de d'Arsonval[1].

mier de lancer l'aiguille en donnant le signal, à la seconde d'arrêter l'aiguille par sa réplique : le nombre de graduations parcourues indique en centièmes de seconde le temps écoulé.

Les actes attentionnels ont parfois des durées permettant l'usage d'appareils plus simples, tels que les chronoscopes de poche au cinquième de seconde construits pour l'artillerie ou pour les sports. C'est le cas, en particulier, lorsqu'on a affaire à des sujets ralentis, à des aliénés : il est avantageux, dans la pratique clinique, de pouvoir se contenter d'instruments transportables et robustes.

A l'aide de ces divers chronoscopes, on se propose de mesurer la durée d'exécution de trois espèces d'actes attention-

1. Le cliché de cette figure nous a été prêté par M. Boulitte, constructeur.

nels : 1° Attention perceptive (réactions simples) ; 2° Attention aperceptive (réactions de choix, fusion stéréoscopique, obtention d'une illusion, etc.) ; 3° Attention rationnelle (calculs mentaux, jugements, raisonnements, etc.).

Mesure de l'attention perceptive : Réactions simples. — L'interrupteur pour le signal, dans l'apparat de d'Arsonval, est un marteau à tige flexible : un léger choc sur la table (signal auditif) ou sur le corps du sujet (signal tactile) interrompt le courant, et l'aiguille se met à courir ; l'interrupteur pour la réplique est une presselle que le sujet tient ouverte dans sa main, et qui rétablit la clôture du courant et arrête ainsi l'aiguille au moindre serrement. On prend plusieurs centaines

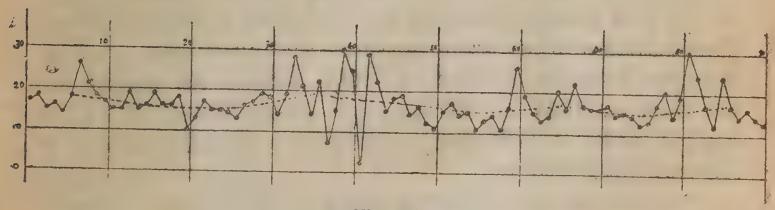


Fig. 57.

de mesures consécutives, séparées par quelques secondes de repos ; on note les chiffres au fur et à mesure ; la séance terminée, on pointe les valeurs obtenues sur une longue bande de papier quadrillé, en portant les durées de réaction en ordonnées et la série des signaux en abscisses ; on réunit les points par des droites à l'encre noire, et cette ligne brisée est la courbe détaillée ; on peut ensuite pointer les valeurs moyennes de cinq en cinq ou de dix en dix réactions, et, unissant ces points par droites en pointillé, on a alors un profil moyen d'où sont éliminés les accidents négligeables. Sur ces courbes, quand elles sont assez longues, on peut généralement distinguer trois périodes : la période de mise en train, dont les moyennes sont relativement élevées et dont le détail indique des maladresses ; la période d'optimum, plus ou moins durable selon les sujets, dont les moyennes oscillent autour de 14 centièmes de seconde chez le normal, et dont le détail est peu aberrant ; la période de

fatigue, dont la moyenne s'élève et dont le détail indique des défaillances.

La mesure des temps de réaction simple est exposée à une grave objection: tant que l'on ne s'adresse qu'à l'attention perceptive, on n'est jamais sûr d'avoir eu affaire à elle seule, ou à une collaboration entre l'attention perceptive, l'attention aperceptive et l'attention rationnelle ; parfois le laisser-aller peut produire justement le même résultat que la forte volonté, à savoir, abaisser les temps de réaction ; l'élévation de la moyenne peut signifier, sans que l'on ait aucun moyen de contrôle, soit la négligence et la faiblesse de l'intellection, soit au contraire l'entrée en scène de l'intelligence et de la volonté rationnelles. Stanley Hall, opérant sur un sujet hypnotisé, a le premier constaté que l'absence d'attention intelligente abaisse le temps de réaction, tout aussi bien que l'application réfléchie (Ribot, A, 108). Külpe est revenu sur ces faits en 1893 (C, 38 sqq.) : et Pierre Janet (B, I, 91 sqq.) a publié en 1898 des « courbes paradoxales » dues à la réaction automatique.

Nous pensons que l'interprétation de ces faits est à reprendre. Il n'y a rien de paradoxal à ce que l'attention simplement et automatiquement perceptive ait des temps de réaction brefs, et l'attention aperceptive, conceptuelle, attributive, rationnelle des temps quelquefois aussi brefs — quand elles sont intuitives — et quelquefois plus longs — quand elles sont discursives —. On a trop souvent demandé à la méthode des réactions simples autre chose que sa fonction propre. Elle doit être réservée, à notre avis, à la mesure de l'attention perceptive, dite automatique ; ce n'est pas l' « automatisme » que l'expérimentateur doit ici s'efforcer d'éliminer, c'est au contraire l'intervention de réactions d'intelligence supérieure à la perception. L'erreur a été de vouloir mesurer « l'attention » en général, c'est-à-dire avant tout l'attention réfléchie, par un procédé qui, par sa nature, ne peut être judicieusement adressé qu'à l'une des formes de l'attention, à l'attention irréfléchie, perceptive, à celle que l'on appelle, plus ou moins proprement, « automatique ».

Mesure de l'attention aperceptive. — Quant à la méthode des

« réactions de choix », elle s'adresse à ce que nous avons dénommé l'attention aperceptive. On exige ici du sujet le discernement du signal auquel il doit réagir, parmi divers faux signaux, c'est-à-dire parmi diverses perceptions analogues, auxquelles il ne doit pas réagir. Le temps de discernement ou de choix s'ajoute souvent au temps de réaction simple, c'est ce qui se produit pour les aperceptions discursives (perception, puis aperception), et c'est pourquoi l'on obtient dans ces expériences des réactions ordinairement plus longues que dans les précédentes. Mais cela n'a rien d'absolu ; il peut arriver qu'un acte aperceptif soit aussi rapide qu'un acte perceptif, c'est ce qui a lieu pour les aperceptions intuitives (aperception d'emblée). En ce cas, la réaction de choix n'est pas décomposable en trois parties : perception, discernement, réaction, mais en deux parties seulement : aperception, réaction. Grâce à l'habitude, une aperception peut se produire non à la suite, mais à la place d'une perception. Et le couple aperception-réaction peut s'exécuter aussi vite que le couple perception-réaction.

C'est également à l'attention aperceptive que nous rapportons l'acte stéréoscopique, dont la difficulté et la durée est, d'après Pierre JANET, accrue dans les états de fatigue intellectuelle et de psychasthénie. Cet acte devient alors discursif, tandis qu'il est souvent intuitif chez le normal reposé.

Mesure de l'attention rationnelle. — Il y a tout avantage, pour mesurer l'attention des sujets, à s'adresser à l'attention rationnelle. On peut en effet plus facilement en éliminer l' « automatisme », qu'on ne peut écarter de l'attention perceptive l'intervention de l'intelligence aperceptive, conceptuelle, attributive ou rationnelle. Parmi les actes d'attention rationnelle, en voici un qui fournit un test précis et pratique. Nous l'avons d'abord proposé sous le nom de « déterminations », plus tard sous celui d' « attention conjuguée », nous l'appelons aujourd'hui « attention cruciale ». Pour l'examen des sujets normaux, on peut se servir du chronoscope de d'Arsonval ; un interrupteur vocal pour le signal devrait être actionné par la bouche de l'investigateur lorsqu'il achève de prononcer le commandement ; un interrupteur pour la réplique serait constitué par

une tablette, semblable à la figure ci-contre, et dont les carrés, articulés, fermeraient le circuit à la moindre pression ; un dispositif particulier ne permettant, chaque fois, la clôture du courant que par l'attouchement du bon carré. Mais la légende

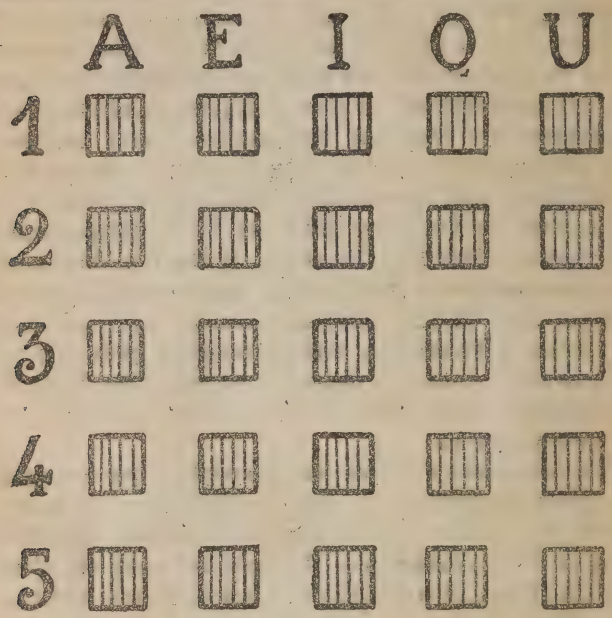


Fig. 58.

indique un procédé, celui du double ou triple signal, qui permet de se contenter, pour les normaux comme pour les ralentis, d'un simple morceau de carton et d'un ordinaire chronoscope de poche.

MESURES D'ATTENTION CRUCIALE

I3	E5	O2	U4	A3	O4	E1	U2	A4	E2
3,5	5	4,5	3	5	3	2	2	1,8	1,4
2	1,5	1,5	2	1,2	0,6	0,8	1,5	0,8	0,8
2,5	1,5	1,5	2	1,2	1	1,2	1,2	1	1

U1	I5	E3	O5	I1	A5	O2	E3	U2	A4
1,5	2	1,2	2	2	1,8	2,2	1,5	1	2
1,2	1,5	1	0,8	1,8	1,8	2,5	1,5	1,8	1
2	2,2	0,8	1	2	2	1	2	2	1

Série 1 = 2,42
— 2 = 1,34 } Moyenne générale : 1″,75.
— 3 = 1,5

Célestine K., démente.

Il est bon que l'expérimentateur ait sous les yeux la liste, établie d'avance, des signaux qu'il donnera : ainsi il arrive à énoncer chaque couple d'une lettre et d'un chiffre avec une vitesse et une intonation homogène, sans intervalle appréciable entre la lettre et le chiffre ; de plus, il convient que cette liste de commandements soit adoptée une fois pour toutes, la même pour tous les sujets ; car les chemins que le doigt des sujets a à parcourir sont alors identiques.

VII

PATHOLOGIE DE L'ATTENTION

Il n'est pas une opération mentale qui ne soit, en un sens, une opération de l'attention ; de même, il n'est pas de maladie mentale ou de trouble mental qui ne soit une maladie ou un trouble de l'attention. Par exemple, le persécuté interprétant possède souvent, en dehors de son « délire partiel », une attention tout à fait normale, par la capacité au travail, par le souci de la tenue, des convenances, des usages. Mais dans le cercle de son délire, en proie à des jugements faux, il fait preuve d'une attention acharnée, tendancieuse, créatrice d'interprétations morbides. Nous devons nous borner ici à envisager les plus typiques manifestations de l'attention malade, qu'elle soit diminuée, pervertie ou exaltée.

Pour l'étude de l'attention diminuée, les sujets de choix sont les déprimés, mais surtout les faibles d'esprit, idiots, imbéciles, et les esprits affaiblis, déments. Instabilité, raideur, lenteur, déviation, incontinence, récalcitrance, inaptitude aux actes d'attention multiple, tels sont les symptômes

principaux. Il en résulte, dans les cas légers, l'infériorité ou la nullité du travail professionnel, socialement utile; dans les cas moyens, l'infériorité ou la nullité de la conversation, par difficulté ou impossibilité de s'adapter à des sollicitations successives rapides ; et dans les cas profonds, l'infériorité ou la nullité même de l'idéation spontanée, alors que rien n'oblige à se hâter, ni à affronter de l'inconnu, du nouveau.

Les plus curieuses perversions attentionnelles, et les plus instructives pour le psychologue, s'observent dans les états de confusion mentale[1]. L'attention du confus ne saurait être mieux caractérisée que par le mot hagarde. Elle est égarée, elle cherche, elle se cherche, elle est tâtonnante, vaguement interrogative, comme submergée par des énigmes indébrouillables. Nous distinguons trois degrés de confusion mentale. Le premier, plus léger, est un hyper-schématisme ; le second, plus profond, un hypo-schématisme ; le troisième, total, un aschématisme. Le confus du premier degré est en proie à des illusions sensorielles : les dessins de la tenture, les plis d'un rideau, les ombres du feuillage sur le sol, le gravier du chemin, tout ce que la perception présente d'un peu quelconque, d'un peu amorphe, prend tournure, prend figure, se revêt d'un aspect, s'incorpore un schème obsédant, forme des apparences inquiétantes d'êtres hétéroclites, de visages qui grimacent et se meuvent, et dont il est difficile de savoir jusqu'à quel point elles sont irréelles. Les bruits confus, de la rue et de la maison, s'organisent de même, s'animent de significations suspectes et douteuses. Il peut exister, il existe souvent des hallucinations parallèles, sans que nous soyons autorisés à regarder l'hallucination comme une illusion poussée à son comble, et qui se passe de prétexte objectif. Car si les illusions se développent, si elles s'attaquent non plus seulement aux perceptions inférieures, mais aux aperceptions supérieures, alors, ce summum de l'hyper-schématisme, c'est un état d'hypo-schématisme, c'est la déformation de tout le réel aperceptif, allant de la désorientation jusqu'au manque de compréhension sociale des personnes, de compréhension pra-

1. V. *Traité*, II, *Pathologie mentale*.

tique des objets, de compréhension syntactique du langage. Le confus du second degré ne peut plus apercevoir : il ne trouve plus ses instruments attentionnels, ses schèmes familiers pour le déchiffrement des aspects. Quant au confus du troisième degré, par le naufrage de tout schématisme, il tombe dans la « stupeur confuse », dans l'impossibilité anxieuse, faute des outils nécessaires, d'opérer même l'identification des objets usuels et des mots isolés, le déchiffrage simplement perceptif des choses.

Enfin, l'attention est exaltée dans les états d'excitation. Toutes les impressions, les internes comme les externes, et jusqu'aux plus futiles, la trouvent dispose, docile, en éveil, prête à la réplique, alerte, multiple. Elle n'a pas le temps d'obéir assez vite, ni d'obéir à assez de choses. De là résulte une incohérence acidentelle, par impossibilité de donner de la tête partout à la fois, une activité dévorante, instable, à bâtons rompus. Tout travaille à la fois, et non toujours d'accord, le regard, l'ouïe, la physionomie, les mains, les pieds, l'esprit, la langue. Cela s'appelle le désordre des idées et des actes, la logorrhée, la fuite des idées, l'agitation intellectuelle et motrice.

VIII

CONCLUSION

Définition de l'attention.

L'attention, sous presque toutes ses formes, perceptives (voir, entendre), aperceptives (regarder, écouter), attributive (juger), conceptuelle (comprendre), rationnelle (déduire, induire), est une opération à plusieurs facteurs synergiques. Une stimulation externe ou interne qui surgit sur un fond mental neutre n'est que le plus bas degré de l'attention. Elle ne devient objet d'attention vraiment intelligente que si, en même temps qu'elle, apparaissent des points de repère. Faire attention intelligemment, c'est envisager une chose par delà ou à travers une ou plusieurs autres choses. Des souvenirs de sensations sont indispensables pour qu'il y ait attention

perceptive ; des schèmes interprétatifs, dans l'attention aperceptive, jouent le rôle de la clef sur le cryptogramme ; des symboles graphiques, verbaux, conceptuels sont les instruments de l'attention conceptuelle et attributive ; des méthodes syllogistiques ou cruciales (v. I, 868) sont les moyens de l'attention rationnelle. L'attention, même sous sa forme sensitive, est une intellection indirecte, instrumentale. Elle est l'interposition, instinctive ou intentionnelle, au devant d'une donnée, de dispositifs physiologiques et mentaux, d'impressions et d'évocations capables de conférer à la donnée, par leurs relations avec elle, une valeur différente de celle qu'elle aurait sans cela. Les inhibitions qui accompagnent tout acte d'attention ne tendent point à faire autour d'un élément unique le vide complet ; elles ne font la place nette que pour permettre l'entrée en scène des mécanismes élaborateurs, à la fois corporels et psychiques, par lesquels l'ordre des valeurs de présentation est modifié, bouleversé.

L'attention, surtout sous ses formes intelligentes, réclame donc la synergie de deux ou plusieurs éléments psychiques, concourant à un même but, et qui, lorsqu'ils apparaissent séparés, se détachent également ou inégalement sur le fond mental. Elle n'est pas un monoïdéisme, elle est une collaboration active de facteurs restés distincts s'il s'agit d'attention discursive, et que l'analyse peut distinguer s'il s'agit d'attention intuitive[1].

1. Sully (B, chap. iv), a remarqué le caractère plural et synergique de l'attention : « Ce que l'on appelle faire attention à un objet, c'est, strictement parlant, suivre une série d'impressions ou d'idées connexes, avec un intérêt continuellement renouvelé et approfondi. Par exemple, quand on assiste à un spectacle dramatique... Même quand il s'agit d'un petit objet matériel, comme une monnaie ou une fleur, il y a une transition continuelle de l'esprit d'un aspect à un autre, une série de suggestions. Il serait donc plus exact de dire que l'objet est un centre d'attention, le point d'où elle part et où elle revient continuellement. » Ribot cite ce passage et l'interprète comme suit : l'état d'attention n'est pas continu, il est intermittent (p. 15). Nous soutenons que ce que Ribot considère ici comme défaillance de l'attention, à savoir l'acte d'envisager l'objet activement à travers une ou plusieurs données ou évocations, est l'attention même ; et qu'au contraire la contemplation isolée et immobile de l'objet (monoïdéisme) est une *fascination*, phénomène essentiellement distinct de l'attention intelligente, et forme tout à fait inférieure de l'attention.

Distinction entre attention et effort.

Enfin, nous pensons qu'il faut se garder de confondre attention et effort.

L'attention volontaire est parfois accompagnée d'effort. Or ce phénomène concomitant séduit le psychologue, car l'effort offre à l'investigation des conditions physiologiques mesurables : les combustions et l'exhalaison carbonique s'accroissent ; le rythme respiratoire s'accélère ; la respiration devient plus superficielle ; la pause entre les actes respiratoires (entre une expiration et l'inspiration suivante) s'abrège et, dans l'effort intense, disparaît ; l'effort maximum ferme la glotte et supprime momentanément toute respiration ; diverses contractions expressives caractérisent la physionomie et la mimique dans l'effort : en particulier, les têtes des sourcils s'abaissent et se rapprochent, déterminant des plis verticaux à la racine du nez.

Mais l'attention volontaire doit être distinguée de l'effort. Si ces deux faits, volonté et effort, sont fréquemment unis, en revanche, ils sont très souvent disjoints. La volonté et l'attention pleinement développées, à leur comble de réussite et de puissance, sont sereines. L'effort n'est que le cortège adventice de toute opération imparfaitement organisée ou imparfaitement accessible. Il peut être très grand chez un inattentif ou chez un aboulique, précisément alors que l'acte ne parvient pas à se réaliser. Il résulte de la disproportion entre la fonction et l'obstacle ; mais si la volonté, si l'attention sont proportionnées à leur tâche, quelle que soit cette tâche, elle est accomplie sans effort.

Nous ne considérons donc pas l'étude de l'effort et de son mécanisme comme pouvant tenir lieu d'une analyse de l'attention. Ce n'est pas à la contraction du sourcil que peut se mesurer la profondeur d'une pensée. Les modifications biologiques que nous venons d'énumérer ne permettent même pas, à elles seules, de différencier l'effort physique et l'effort intellectuel, à plus forte raison l'effort de la mémoire, celui de l'imagination, celui de la conception. Un même état des

sourcils et des échanges respiratoires peut traduire une colique ou la composition d'un poème. Et pour retrouver une erreur de cinq centimes dans un compte, un mathématicien peut dépenser un grand effort, tandis qu'il a fait sans effort une importante découverte.

BIBLIOGRAPHIE

BAIN. *Les émotions et la volonté.* Trad. Le Monnier, Paris, Alcan, 1885.

BALL et CHAMBARD. *Démence.* In *Dictionnaire de Dechambre.* Paris, 1882, 602-05.

BERGSON. A. *Matière et mémoire.* Paris, Alcan, 1896.

— B. *L'effort intellectuel.* Rev. Philos., 1902, 1-27.

— C. *L'énergie spirituelle.* Paris, Alcan, 1919.

BINET. A. *La vision mentale.* Rev. Philos., 1889, I, 369.

— B. *Attention et adaptation.* Ann. Psychol., 1899, 248-404.

— C. *Les distraits.* Ann. Psychol., 1902, 169-198.

— D. *Psychologie au raisonnement.* Paris, Alcan, 1886.

— E. *L'étude expérimentale de l'intelligence.* Paris, Schleicher, 1903.

BINET et COURTIER. *Effets du travail intellectuel sur la circulation capillaire.* Année Psychol., 1897.

CONDILLAC. *Traité des sensations.*

DARWIN (Erasme). *Zoonomie.*

DISSARD. *Influence de l'attention sur la perception des sensations.* Rev. Philos., 1895, I, 454-455.

DUMAS. *La tristesse et la joie.* Paris, Alcan, 1900.

DWELSHAUVERS. *Psychologie de l'aperception et recherches expérimentales sur l'attention*, 1 vol. 479 pp., 1890.

EBBINGHAUS. *Précis de Psychologie*, § 9. N^lle^ éd. fr. revue par G. Revault d'Allonnes. Paris, Alcan, 1912.

FOUCAULT. *Etude sur l'exercice dans le travail mental, spécialement dans le travail d'addition.* Année Psycholog., 1914, 97 sqq.

GLEY. *Etudes de psychologie physiologique.* Paris, Alcan, 1903.

HELMHOLTZ. *Optique physiologique.* Paris, Masson, 1867.

HELVÉTIUS. *De l'esprit*, Disc, III, ch. IV : « de l'inégale capacité d'attention ».

HERBART. *Lehrbuch zur Psychologie*, 1846.

JAMES (W.): A. *The principles of Psychology*, 2 vol., London, Macmillan, 1890.

— B. *Précis de Psychologie.* Trad. Baudin. Paris, Rivière, 1909.

JANET (Pierre). A. *Attention.* In *Dictionnaire de physiologie* de RICHET, I, 831-839. Paris, Alcan, 1895.

— B. *Névroses et idées fixes*, 2 vol., Paris, Alcan, 1898.

KANT. *Critique de la Raison pure.* Du Schématisme des concepts purs de l'entendement. Trad. Barni, t. I, 198-208. Paris, 1869.

KÜLPE (O.). A. *Zur Lehre von der Aufmerksamkeit.* Ztschr. f. Philos. u. philol. Kr., 1897, X, 738.

— B. *The problem of attention.* Monist, 1902, XIII, 38-68.

— C. *Grundriss der Psychologie.* Leipzig, Engelmann, 1893.

LALANDE. *Sur un effet particulier de l'attention appliquée aux images.* Rev. philos., 1893, I, 284-287.

LAMARCK. A. *Philosophie zoologique*, 1809, part. III, ch. VIII.

— B. *Lamarck.* Choix de textes et introduction par Revault d'Allonnes, in-12, Paris, Collection Michaud, pp. 204-215.

LANGE. *Beiträge zur Theorie der sinnlichen Aufmerksamkeit u. der activen.* Phil. Stud., 1886, 4, 390, 479.

LEHMANN. A. *Das Verhæltniss zwischen dem Athmen und der Aufmerksamkeit.* Philos. Stud., VII, 1893.

— B. *Die körperlichen Aeusserungen psychischer Zustænde.* 2 tomes et un atlas, Leipzig, Reisland, 1899.

MAC DOUGALL. A. *Organical factors of attention.* Philos. Review, 1896, 158-181.

— B. *Physiological factors of attention process*, Mind, XI, XII, XVI.

MARILLIER. *Remarques sur le mécanisme de l'attention.* Rev. philos., 1889, I, 566-588.

MESSER (A.). *Die Wirksamkeit der Apperception.* 69 pp., Berlin, Reuther u. Reichard, 1899.

MILL (J. Stuart). *Examination of Hamilton's philosophy.*

NAYRAC. *Physiologie et psychologie de l'attention.* 1 vol., in-8°, 212 pp. (préface de Ribot, bibliographie). Paris, Alcan, 1906, 2e éd., 1914.

PAULHAN. *L'attention et les images.* Rev. philos., 1893, I, 502-507 (critique de l'article de LALANDE).

PILLSBURY. *L'attention.* in-12°, 305 p., Paris, Doin, 1907.

PILON. *Formation des idées abstraites et générales.* Crit. Phil., I.

PILZECKER. *Die Lehre von der sinnlichen Aufmerksamkeit.* Göttingen, Vandenhoeck u. Ruprecht, 1 vol., in-8°, 84 pp., 1889.

RAGEOT (G.). *Les formes simples de l'attention.* Rev. philos., août 1903.

REVAULT d'ALLONNES. A. *L'affaiblissement intellectuel chez les déments.* Paris, Alcan. 1911.

— B. *L'attention indirecte.* Rev. philos., janv. 1914.

— C. *Le schématisme.* Rev. philos., janv. 1915.

— D. *Le schématisme.* Associat. française pour l'avancement des sciences, 43e session (Le Havre, 1914), Compte rendu, pp. 563-574.

— E. *Le mécanisme de la pensée* : I, *les schèmes mentaux*, Rev. philos., 1920 ; — II, *critique de Taine*, J. de Psychol., 1921 ; — III, *les schèmes présentés par les sens*, R. phil., 1921 ; — IV, *pathologie du schématisme* (en préparation).

RIBOT. A. *Psychologie de l'attention.* 1 vol. in-12, 182 pp., Paris, Alcan, 1889.

— B. *Préface* au livre de NAYRAC, pp. VII-XI, 1906.

RŒRICH. *L'attention spontanée et volontaire.* In-12, 174 p., Paris, Alcan, 1907.

SIKORSKY. *La mimique dans les états intellectuels.* In *Traité internat. de Psychol. pathol.* Paris, Alcan, t. III, 1912.

SPENCER. *Principes de Psychologie.* Trad. Ribot-Espinas. Paris, Alcan, nouv. éd., 1912.

STOUT. *L'aperception et les mouvements dans l'attention.* Mind, janvier-avril 1891.

SULLY (James). A. *Les illusions des sens et de l'esprit.* Paris, Germer Baillière, 1883.

— B. *Outlines of Psychology.* London, Longmans, 1884.

TAINE. *De l'intelligence.* Paris, Hachette, 1870.

TANNER and ANDERSON. *Simultaneous sense stimulations.* Psychol. Review, 1896, III, 378-383.

TITCHENER. A. *Affected of attention.* Philos. Review, juillet-nov. 1894.

— B. *An outline of Psychology,* 1896.

TOULOUSE et VASCHIDE. *Attention et distraction sensorielles,* C. R. Soc. de Biologie, 1899, I, 964-966.

VILLA. *La Psychologie contemporaine.* Trad. Rossigneux. Paris, Giard, 1904.

VUIBERT. *Les anaglyphes géométriques.* In-8° 32 pp. (8 fig., 29 anaglyphes en deux couleurs et lorgnon en gélatine à deux couleurs).

WUNDT. *Grundzüge der physiologischen Psychologie.* 3 vol., 5e éd., Leipzig, Engelmann, 1902.

CHAPITRE IV

LA TENSION PSYCHOLOGIQUE ET SES OSCILLATIONS

(P. Janet)

Dans un grand nombre d'études relatives à l'éducation des enfants, à la répression des criminels et surtout à la thérapeutique des maladies mentales il est nécessaire de considérer la psychologie d'une manière particulière. Cette science doit devenir plus objective et doit considérer les faits sous leur aspect visuel et auditif de la même manière que les autres sciences. Elle a alors pour objet l'étude de la conduite des hommes, l'étude des mouvements partiels, des attitudes générales ou des déplacements d'ensemble par lesquels l'individu réagit aux actions que les divers objets environnants exercent sur lui. La psychologie doit décrire ces réactions, les classer et en découvrir les lois, afin de pouvoir dans une certaine mesure les prévoir et les modifier. C'est pour parvenir à ce but qu'un certain nombre de théories ont été peu à peu édifiées, parmi lesquelles les plus intéressantes et les plus utiles nous semblent celles qui sont relatives aux *tendances*, aux *degrés d'activation* de ces tendances, aux *degrés de tension psychologique* qui permettent l'activation de telle ou telle tendance, et aux *oscillations de cette tension*. Un grand nombre de nos travaux précédents ont été consacrés à ces études ; nous nous bornons à en indiquer ici les résultats généraux d'une manière nécessairement un peu abstraite, en souhaitant que ces idées générales inspirent le désir de les vérifier par l'examen des observations plus concrètes.

I

L'AUTOMATISME DES TENDANCES

Sous divers noms, réflexes, réflexes psychiques, tendances, automatismes, instincts, habitudes, systèmes psychologiques, complexus, bien des auteurs ont mis en évidence l'existence, chez l'individu vivant et pensant, de dispositions à réagir toujours de la même manière à certaines modifications produites à la surface de son corps. Nous appellerons « *réception* » cette modification particulière du corps qui sert de point de départ et « *action* » l'ensemble des mouvements réactionnels. Pour caractériser une tendance, il faudrait pouvoir décrire avec précision les caractères de la réception, sa nature, son intensité, sa complexité, l'endroit du corps sur lequel elle doit se produire, etc., et l'ensemble des mouvements simples ou complexes qui constituent l'action, en choisissant bien entendu les cas où l'action est particulièrement nette et surtout complète.

Quelques philosophes ont cru autrefois que de telles tendances, nombreuses chez les animaux, étaient rares chez l'homme : William James a justement protesté en montrant que l'homme était supérieur aux animaux justement parce qu'il possédait des instincts et des tendances infiniment plus complexes et plus nombreux. Ces tendances sont, à notre avis, innombrables, et la plus importante tâche de la psychologie devrait être aujourd'hui leur description. On a beaucoup trop vite renoncé à la psychologie descriptive de nos ancêtres et on l'a remplacée par des études qui sont plus positives en apparence qu'en réalité.

Beaucoup de phénomènes psychologiques qui semblent aujourd'hui très mystérieux seraient facilement expliqués si l'on connaissait exactement les tendances à une action déterminée qui entrent en jeu, à des degrés divers de développement, dans ces phénomènes. Les *sensations élémentaires* ne sont pas autre chose que des réactions simples dérivées des grandes fonctions de l'alimentation, de la respiration, de l'excrétion, de la génération. Pour comprendre le tact élé-

mentaire ou la douleur, il faut étudier la réaction de préhension et la réaction d'écartement ; pour comprendre le sens kinesthésique, il faut examiner cette réaction particulière qui consiste à maintenir le mouvement d'un membre dans une certaine direction en rapport avec l'action commencée, disposition qui est une des premières régulations de l'action. On ne peut comprendre les pensées élémentaires relatives aux *objets*, si on ne se rend pas compte que ces notions sont sorties de certaines actions relatives à des réceptions multiples mais coordonnées déterminées par ces objets. Le fait de manger ou d'excréter, la poursuite, l'attaque violente, la destruction, la fuite, sont des actions simples en rapport avec des tendances fondamentales qui caractérisent tels ou tels objets.

Il est bien probable que la notion si embrouillée de la *conscience* s'éclaircira, quand on pourra décrire avec précision les caractères des actions conscientes par opposition à celles qui ne sont pas conscientes. La conscience sera un jour comprise comme une réaction de l'ensemble de l'organisme à des réceptions déterminées par ses propres actions ; les tendances relatives au « corps propre », analogues aux réactions relatives au corps de nos semblables et distinctes des réactions relatives aux autres corps, ont joué un grand rôle dans les débuts de la conscience. Le *langage* ne peut pas être compris sans l'étude du commandement et de l'obéissance qui en sont le véritable point de départ. Un nombre immense de tendances diverses sont en rapport avec cette action de parler et cette autre action que l'on peut appeler « l'acte d'être parlé », c'est-à-dire l'action qui consiste à réagir d'une façon toute particulière à la parole en tant que parole.

Pour comprendre ce qu'on appelle l'*intelligence élémentaire*, il faut connaître un certain nombre de tendances et d'actions relatives aux premiers objets intellectuels, comme le symbole, le panier de pommes, le portrait, le tiroir de l'armoire, la place du village, le chemin, etc. Ces actions très caractéristiques n'existent pas chez l'animal, ni chez l'idiot ; elles présentent des modifications curieuses chez le malade ; elles sont le point de départ de tous les phénomènes intellectuels.

Parmi ces opérations intellectuelles l'une des plus importantes est celle de la *mémoire*. On réunit sous ce nom un ensemble d'actions très remarquables que les hommes ont appris à faire pour s'adapter à une propriété particulière des choses, la propriété d'être passées. Peu à peu, et plus tardivement qu'on ne le croit, ils ont appris à construire rapidement, à propos d'un événement, une tendance à une réaction particulière, capable d'être répétée plus tard en l'absence de cet événement, quand il n'existe plus et quand il ne peut plus exister. Le plus souvent, cette réaction est une opération du langage : la sentinelle qui veillait aux portes du camp a appris à réagir à l'approche de l'ennemi non seulement par une réaction immédiatement appropriée comme la fuite ou la lutte, mais encore par la préparation d'un discours qui pourra être répété plus tard devant le chef en dehors de la présence de l'ennemi [1]. La préparation de cette tendance et de ce discours constitue la *mémoration*, et la reproduction de ce discours en dehors des conditions initiales de sa production est la *remémoration*. On ne peut étudier les diverses amnésies continues sans étudier les divers actes de mémoration ; on ne peut comprendre les amnésies rétrogrades sans connaître les formes et les conditions de la remémoration.

Bien des actes et des tendances difficiles à analyser sont, au point de départ, des *notions relatives à la vérité*, à l'erreur, au mensonge, à la prévision scientifique, aux arts, à la morale. En un mot, il y a des actions et des tendances à l'action impliquées dans toutes les notions, et la psychologie doit commencer par l'étude de ces tendances, en les considérant non comme la conséquence mais comme le point de départ de toutes les idées et de toutes les notions. De telles études permettront d'expliquer dans bien des cas la conduite des hommes, elles constituent certainement une des méthodes d'explication les plus fructueuses de la psychologie et de la psychiatrie [2].

1. Sur cette conception de la mémoire, cf. *Les médications psychologiques*, 1919, II, p. 272.

2. Ces études sur les diverses tendances considérées d'une manière objective et disposées dans leur ordre hiérarchique ont été l'objet de

II

LES DEGRÉS D'ACTIVATION DES TENDANCES

Les études précédentes sont cependant insuffisantes, car l'observation nous montre bien vite des irrégularités dans la réaction que nous attendons à la suite d'une réception particulière, et nous sommes forcés de compléter l'hypothèse des tendances par d'autres suppositions. Il faut admettre d'abord que, sous différentes influences, la même tendance peut entrer en activité de diverses manières et à divers degrés. Bien entendu, ces formes que les diverses tendances prennent dans leurs réalisations plus ou moins complètes sont variables et diffèrent d'une tendance à l'autre ; mais il y a cependant certains traits communs qui permettent de disposer les uns au-dessus des autres plusieurs *degrés d'activation des tendances.*

Un premier degré d'activation peut être appelé l'*état de latence :* c'est l'état dans lequel sont les tendances qui existent dans l'individu sous forme de dispositions à de certains actes, mais qui ne déterminent pas actuellement l'apparition de ces actes à un degré perceptible. Il ne faut pas croire cependant qu'une tendance à l'état latent soit identique à une tendance nulle ou à une tendance disparue complètement.

Un second degré d'activation est plus important : il est caractérisé par ce fait que la tendance en se réalisant prend la forme de *pensée intérieure.* D'ordinaire, une tendance, en se réalisant, donne naissance à une action qui modifie assez l'attitude et le mouvement des membres pour que ceux-ci déterminent des réactions chez les autres hommes specta-

nos cours au Collège de France pendant plusieurs années. Des résumés de tous ces cours ont été publiés, chaque année, dans l'*Annuaire des cours du Collège de France* : *Les mouvements des membres,* 1904-05 ; *les tendances en général,* 1910-11 ; *les tendances sensitives et les tendances perceptives,* 1911-12 ; *les tendances sociales et le langage,* 1911-12 ; *les tendances intellectuelles élémentaires,* 1912-13 ; *les tendances réalistes et les formes primitives de la volonté et de la croyance,* 1913-14 ; *les tendances rationnelles,* 1914-15 ; *les tendances industrielles et la recherche de l'explication,* 1915-16.

teurs ou auditeurs. La tendance à parler donne naissance à des paroles qui deviennent, pour les témoins, des ordres, des demandes, des faits dont on fixe le souvenir, des discours dont on apprécie la valeur, etc. ; on dit alors que la tendance se manifeste par des actions perceptibles, qu'elle est extérieure. Mais la même tendance peut se réaliser d'une autre manière, en modifiant si peu les attitudes et les mouvements des sujets que les assistants ne distinguent rien et ne peuvent pas réagir à cette action qui n'a été ni perceptible, ni extérieure. Cependant cette action a été assez forte pour faire naître dans le sujet lui-même des réactions tout à fait analogues aux précédentes : c'est le sujet lui-même qui obéit à la parole, qui répond, qui mémore, qui loue ou qui blâme le discours. Ces *réactions du sujet lui-même à ses propres actions* constituent des phénomènes bien connus : ce sont les phénomènes de la conscience, qui peuvent d'ailleurs apparaître à propos d'actions complètes, perceptibles également aux autres hommes. Mais ce qui caractérise la pensée intérieure, c'est que ces réactions de conscience sont les seules que l'action insuffisamment développée puisse déterminer.

Il y a tous les intermédiaires possibles entre les actions extérieures et ces actions dites intérieures. Les malades nous montrent tous les intermédiaires entre la parole à haute voix, la parole chuchotée, le murmure, le frémissement des lèvres et de la langue, enfin la parole en apparence tout à fait intérieure. Dans ce dernier cas, se pose un problème important que je ne puis que signaler ici, le problème de la nature des réceptions qui permettent à ces actions si minimes de déterminer les réactions de la conscience. Un autre problème curieux consiste à se demander si toutes les tendances sont également capables de prendre cette forme de la pensée intérieure. Il est probable que cela est possible pour un grand nombre d'entre elles, sauf, peut-être, pour les plus élémentaires. Mais, cependant, il y a un groupe de tendances qui sont particulièrement disposées à prendre cette forme d'activation, ce sont les tendances du langage, et dans la grande majorité des cas les pensées intérieures sont des *paroles intérieures*. Les souvenirs, les rêveries ne sont que des récits

incomplets que nous nous faisons à nous-mêmes; les raisonnements, comme le montrait récemment RIGNANO, ne sont que des expériences incomplètes, faites sous forme de parole intérieure, et que nous ne réalisons pas complètement.

Cette forme d'activité psychologique nous semble compliquée et difficile. Elle peut l'être dans certains cas parce qu'elle se rattache indirectement à d'autres actions qu'elle complique. Mais, en elle-même, elle est élémentaire et facile, et on voit les malades les plus affaiblis raisonner de cette façon à perte de vue, accumuler les bavardages intérieurs et les constructions imaginaires de toute espèce, ainsi que les reconstructions verbales du passé. Ces observations nous amènent à considérer cette forme de pensée comme un degré très inférieur de l'activation des tendances.

Dans un troisième degré plus élevé je placerai les *désirs* et les *efforts* qui, malgré certaines différences, constituent des faits assez analogues. Un acte qui se développe un peu plus, qui est en partie visible à l'extérieur, mais qui cependant ne parvient pas encore à se réaliser complètement, donne aux assistants et au sujet lui-même l'impression d'un désir. On observe facilement ce caractère du désir dans la conduite des individus qui ont reçu une suggestion. Nous les voyons commencer l'acte qui leur a été suggéré, puis s'arrêter étonnés en murmurant : « Qu'est-ce que j'ai donc envie de faire ? » On observe des faits du même genre dans toutes les impulsions.

Un phénomène très remarquable s'ajoute d'ordinaire à ces activations plus avancées mais encore incomplètes. La tendance éveillée mais arrêtée dans son développement par divers obstacles semble déborder. A côté d'elle et à propos d'elle, d'autres tendances voisines entrent à leur tour en activation plus ou moins complète et ajoutent leur action à celle de la tendance primitivement évoquée. C'est là le début du phénomène essentiel de la *dérivation psychologique* qui prendra une très grande importance dans l'émotion : aussi est-on souvent disposé à rapprocher l'un de l'autre le désir et l'émotion.

Plaçons à côté, ou légèrement au-dessus, des actions que l'on peut réunir sous le nom d'*actions désintéressées*, d'actions

automatiques, d'actions de jeu. Il y a là des faits très nombreux et en réalité très différents mais qui nous semblent pouvoir être réunis par un caractère commun. L'acte vers lequel se dirige la réalisation de la tendance ne reste plus intérieur comme dans la pensée intérieure, il ne reste plus très incomplet comme dans le désir ; il arrive à prendre extérieurement une forme à peu près complète. Mais il s'arrête là ; cette action reste isolée, elle n'éveille pas les autres tendances et ne se combine pas avec elles : on dirait que la tendance éveillée se réalise comme si elle était seule dans l'individu. Au degré le plus bas se placent les *actions automatiques* dans lesquelles l'action n'éveille que très peu ou même pas du tout les réactions de la conscience personnelle. Au degré le plus élevé se placent les *actions de jeu*, de comédie, dans lesquelles la conscience personnelle se borne à constater, à mémorer, mais sans intervenir par des précautions, par des efforts comme elle le ferait dans les actions prises au sérieux. Il est difficile de fixer exactement le degré de cette forme d'activation : il est quelquefois très bas, inférieur peut-être dans certains cas à la pensée intérieure mais consciente ; il est quelquefois plus élevé, analogue à celui du désir ; mais il est toujours inférieur à celui de l'action complète. Car dans tous les affaiblissements de l'énergie mentale on voit les actions devenir ainsi automatiques ou désintéressées. Ces malades ne peuvent accomplir l'action qu'en restant dans un état de distraction sans s'y intéresser sérieusement : « Pour que mon travail marche bien, il faut que je le fasse sans le vouloir et presque sans le savoir ». Dès que la même action devient trop personnelle, les intéresse trop directement, ils cessent de pouvoir l'accomplir, ce qui montre bien le caractère inférieur de l'activité désintéressée.

L'*action complète* se place au-dessus, avec mille degrés intermédiaires : elle ajoute à la réalisation complète de la tendance évoquée primitivement une foule d'autres tendances évoquées secondairement par la dérivation à divers degrés de développement. Mais toutes ces tendances sont coordonnées de manière à faciliter et à perfectionner l'action. C'est là ce qui donne naissance dans le langage et dans la

conscience aux sentiments de plénitude, de satisfaction, de liberté, de joie. C'est là ce qui permet le perfectionnement de la tendance et la formation graduelle de tendances nouvelles. Il est facile de vérifier que c'est là le degré le plus élevé d'activation d'une tendance, celui qui disparaît le premier dans tous les affaiblissements de l'esprit.

Dans un travail précédent[1] nous avons essayé de résumer par un mot le caractère essentiel de ces actes les plus parfaits et les plus difficiles, en les réunissant sous le nom de *fonction du réel*. En effet, ce qui paraît constituer le dernier degré de l'acte, c'est l'adaptation à la réalité et le sentiment de cette réalité. L'homme évolue constamment, et il doit, à chaque moment de sa vie, accomplir un acte nouveau par quelque côté pour se maintenir en accord avec la réalité changeante. Il est facile d'observer que les opérations purement mentales, les souvenirs sans applications pratiques, les rêveries, les raisonnements vides appartiennent à un niveau d'activité très bas, et que ces opérations deviennent difficiles dès qu'elles sont en rapport avec une action réellement exécutée. La croyance à la réalité se lie étroitement à cette exécution volontaire des actes réels et présente les mêmes difficultés : en voyant ces malades qui perçoivent très bien, qui raisonnent admirablement et qui ne peuvent pas arriver à croire, il faut bien se rendre compte de ce fait que la croyance est un degré d'activité au-dessus de la simple intelligence.

Ajoutons aussi que c'est à propos de ces actions complètes et réelles que se forme le *sentiment du moment présent*. Sans doute, tous les êtres ne sont pas capables de former cette notion du présent : elle n'apparaît, comme on le sait, que chez des esprits capables de construire des souvenirs et de les classer. Mais des esprits de ce genre ont besoin d'un signe pour appliquer à des événements la notion du présent, et ils se servent précisément, pour cet usage, du caractère complet et réel de l'acte : aujourd'hui se distingue d'hier par un coefficient plus élevé de l'action. Enfin, savoir jouir du présent, de

1. *Les obsessions et la psychasthénie.*

ce qu'il y a de beau et de bon dans le présent, est une opération mentale qui semble très difficile et qui doit être rapprochée de l'action et de l'attention au réel. Sans doute ces remarques sur la fonction du réel et du présent sont bien insuffisantes et il faudra au moins les compléter par les notions sur la hiérarchie des tendances, mais elles conservent ici une vérité générale quand nous les appliquons au développement d'une seule tendance considérée isolément, elles nous permettent de mieux comprendre le dernier degré d'activation des tendances.

Comment se fait-il que les tendances évoquées par les réceptions correspondantes prennent l'un ou l'autre de ces divers degrés d'activation ? Cela dépend d'abord de la réception elle-même : l'action exercée sur les organes sensitifs peut être faible, passagère et ne déterminer ainsi qu'un degré inférieur d'activation. Mais il est évident que cela n'est pas suffisant : on observe facilement qu'une influence extérieure très faible peut, dans certains cas, être le point de départ d'une action violente et complète et que, dans d'autres cas, une action forte et répétée n'amène qu'un développement inférieur, une simple pensée de l'action. En un mot, suivant les cas, le seuil d'excitation de la même tendance peut être tantôt très bas, tantôt très élevé.

La tendance elle-même présente donc, suivant les circonstances, une disposition plus ou moins grande au développement, à la réalisation. Par exemple, quand une tendance vient de s'exercer fortement, elle est moins disposée à fonctionner de nouveau et son seuil d'activation devient plus élevé. Un animal qui vient de s'alimenter ne recommence pas à manger dès qu'on lui présente un aliment quelconque. Au contraire, après un jeûne, la tendance à s'alimenter s'active fortement dès que la nourriture est aperçue même de loin et en petite quantité : il en est de même pour la plupart des tendances. Cette remarque nous donne la première notion de la *tension psychologique* appliquée ici à des tendances considérées isolément. Une tendance isolée a une forte tension quand elle peut facilement parvenir aux plus hauts degrés l'activation; au contraire, sa tension est faible quand, malgré

la force des réceptions, elle ne peut parvenir qu'aux plus bas degrés d'activation.

Ces remarques permettent déjà de distinguer les tendances autrement que par leur contenu ; elles ne tiennent pas seulement compte de la nature des actes que déterminent les tendances, mais encore de leurs dispositions à l'activation et des degrés auxquels elles peuvent s'élever. Elles permettent déjà d'interpréter une plus grande partie de la conduite [1].

III

LA HIÉRARCHIE DES TENDANCES ET LA TENSION DE L'ESPRIT

Beaucoup de problèmes subsistent néanmoins, car l'esprit humain n'est pas constitué par une seule tendance dont la tension serait mesurable par ses degrés d'activation, mais il contient un nombre très considérable de tendances qui semblent être activées très inégalement. La même réception peut évoquer des tendances très différentes et, suivant que l'une ou l'autre se développera, les degrés d'activation atteints seront très différents. L'examen des malades ne nous montre pas seulement les divers degrés de fonctionnement d'une même tendance, mais encore l'inégalité du fonctionnement des diverses tendances. Tel individu qui, dans un état de fureur, casse des meubles ou frappe les personnes, active au plus haut point certaines tendances comme celles de la lutte brutale et les mène bien jusqu'à la fonction du réel ; mais il est tout à fait incapable d'exécuter un ordre simple qu'on lui donne et arrive à peine à en concevoir la pensée. Pour comprendre sa conduite et pour juger la force de son esprit il faut pouvoir comparer les deux tendances dont l'une s'active complètement et dont l'autre reste au premier degré.

Nous sommes donc obligés d'ajouter une conception nouvelle, celle de la différence que présentent les diverses tendances au point de vue de la difficulté de leur activation. Il y

1. Ces études ont fait l'objet de notre cours de 1916-17 sur *les degrés d'activation des tendances.*

aura des tendances élémentaires faciles à activer, qui arrivent aisément à la réalisation complète, et des tendances supérieures qui atteignent difficilement les premiers degrés de ce développement, dont il est difficile d'élever la tension. C'est, en se plaçant à un point de vue spécial et purement pratique, le problème de la *hiérarchie des tendances*.

Il est probable que cette hiérarchie varie plus ou moins chez les divers individus : une tendance très exercée chez l'un devient chez lui facile et occupe un rang inférieur de la hiérarchie; elle peut être difficile chez un autre et occuper un rang élevé. Cependant, ces différences semblent devoir être assez minimes ; on constate facilement que certaines tendances sont élémentaires pour tous et que les grandes lignes de la hiérarchie doivent être à peu près les mêmes chez tous les hommes. Il n'est pas aisé toutefois de déterminer ces grandes lignes, et il y a là une étude capitale pour la psychologie, qui doit s'ajouter à la simple description des tendances.

Nous avons essayé dans plusieurs travaux d'indiquer des méthodes qui peuvent servir à cette étude. Il y a des maladies dont on peut assez bien apprécier l'évolution et qui ont des phases d'aggravation ou de diminution. Sur des sujets qui présentent des phénomènes de ce genre, on peut constater l'ordre dans lequel les diverses tendances disparaissent à mesure que la maladie augmente de gravité et l'ordre dans lequel ces tendances réapparaissent quand l'esprit se rétablit. Nous avons insisté à ce propos autrefois sur l'ordre de réapparition des tendances après les syncopes, après les accès épileptiques, après les grandes dépressions mélancoliques. Ces études, très difficiles et toujours très contestables, sont encore très incomplètes et ne donnent que quelques indications générales.

Nous pouvons entrevoir de cette manière l'importance de la complexité des tendances. Une action simple ne met en jeu qu'une tendance également simple que nous ne pouvons pas subdiviser en plusieurs autres. La douleur par exemple ne contient qu'une tendance simple à l'écartement, au recul. Au contraire des actions intelligentes sont le résultat de plu-

sieurs tendances élémentaires combinées. Nous avons essayé de montrer que certains actes intelligents comme l'acte de remplir un panier de pommes, de dessiner un portrait contenaient toujours au moins deux tendances combinées et maintenues à des degrés inégaux d'activation. C'est pour cela, sans doute, que des actes de ce genre se présentent toujours sous un double aspect : remplir et vider le panier, faire et reconnaître le portrait, distribuer des parts de gâteau et manger sa part de gâteau, ranger l'armoire et déranger l'armoire, etc., parce que tantôt l'une, tantôt l'autre des deux tendances constitutives prédomine. Dans d'autres cas, les tendances nécessaires pour faire un acte sont encore plus nombreuses. L'observation des malades nous montre évidemment que les actes simples persistent plus longtemps et à un plus haut degré d'activation malgré l'aggravation de la maladie et qu'ils réapparaissent plus tôt dans les restaurations.

C'est à cette observation que l'on peut rattacher la différence frappante que l'on constate entre les actions effectuées sans conscience, avec distraction, et les actions accompagnées de conscience personnelle, c'est-à-dire compliquées par la réaction personnelle. Dans la suggestion, l'idée se développe si facilement aux degrés plus élevés d'activation parce qu'elle se développe isolément sans participation de la conscience personnelle du sujet. C'est aussi à cette observation qu'il faut rattacher la difficulté des actions sociales. Une action faite quand on est seul est toujours plus simple et plus facile qu'une action faite devant témoins. La présence d'autres hommes, quand on la perçoit, apporte toujours de la complication à l'action et cette complication va croissant dans les diverses actions sociales : l'acte accompli devant des spectateurs est plus simple que l'obéissance; l'obéissance, quoique déjà fort compliquée, est plus simple que le commandement et surtout plus simple que la collaboration qui demande des alternatives d'obéissance et de commandement. C'est pourquoi il ne faut pas se figurer que l'on rend toujours une opération plus facile quand on prétend aider celui qui agit. Très souvent cette aide complique énormément l'action, et tel malade peut encore faire une action quand il est tout seul

mais en devient incapable quand une autre personne veut le regarder, le surveiller, le commander et surtout l'aider.

Une autre notion doit s'ajouter à ces remarques sur les degrés de complication de l'action : c'est la notion de l'évolution des tendances. Les tendances qui constituent l'esprit n'ont pas toutes été formées au même moment : les unes sont bien plus récentes que les autres. Il y a en nous des tendances anciennes contemporaines des premiers animaux, comme les tendances à des réactions viscérales variées, à des mouvements violents des membres, à des fuites éperdues, à des attaques brutales. Les tendances sociales et les tendances personnelles se sont développées plus tardivement ; le langage, puis les premières opérations intellectuelles relatives au panier, à l'outil, à l'image, au récit enfin, point de départ de la mémoire, constituent une étape supérieure qui déjà n'appartient plus du tout aux animaux, mais aux premiers hommes. Au-dessus, se sont développées les opérations relatives à la recherche de la vérité, à la formation du réel, les explications de diverse nature, et enfin la disposition à profiter volontairement de l'expérience, à se rendre compte de ce que c'est que l'expérience.

Nous observons plus rapidement par l'étude des diverses maladies mentales que les tendances les plus récentes sont de toutes les plus fragiles. On s'étonne à tort de voir qu'un malade ne modifie pas ses convictions par l'expérience des insuccès, de constater qu'il est inaccessible à l'expérience. L'aptitude à modifier ses tendances, non par l'habitude, mais par un petit nombre d'expériences auxquelles on attribue, en tant que telles, une grande importance est une disposition morale très récemment acquise, qui n'est même pas encore égale chez tous les hommes et qui disparaît très aisément. On parle sans cesse des troubles de la mémoire, de l'incapacité de fixer des souvenirs nouveaux, de la maladresse pour utiliser les souvenirs anciens, pour appeler au secours d'une situation présente tous les souvenirs qui s'y rattachent. Mais il faut bien comprendre que la mémoire est une opération fort élevée et tardive, que l'usage de la mémoire personnelle dans la conduite est une sorte de méthode expérimentale qui s'est

développée plus tard encore et que ces opérations fragiles sont très facilement atteintes par la maladie.

Ces diverses tendances à des actions de plus en plus compliquées et de plus en plus récentes se superposent les unes aux autres à propos d'un même objet. Il semble en apparence qu'il s'agit d'une seule et même fonction qui se complique de plus en plus. Toutes les fois que les hommes prennent de la nourriture, il s'agit en somme de l'acte de manger. Mais cet acte de l'alimentation ne reste simple que dans des cas très particuliers ; il se complique très vite si nous devons manger devant d'autres hommes et en même temps qu'eux. Il peut devenir très délicat quand il doit se faire suivant certaines règles de savoir-vivre et quand, en le faisant, nous nous exposons à la critique des autres. C'est ce que nous avons montré autrefois quand nous avons essayé d'indiquer combien la simple digestion diffère de l'acte de dîner en ville, de manger en portant un habit noir et en parlant à sa voisine[1]. Il en est de même pour les actes génitaux qui ont une base très simple et très ancienne et qui se compliquent à l'infini par l'addition de tendances sociales, puis d'actes intellectuels à propos de leurs conséquences possibles, puis de tendances à la critique morale, etc. C'est pourquoi il y aura si facilement des troubles du dîner en ville, c'est pourquoi il y aura toute une pathologie des fiançailles et du voyage de noces.

Il faut comprendre qu'un acte en apparence toujours le même devient plus ou moins difficile suivant les conditions dans lesquelles on cherche à l'accomplir. Quand un individu est amené à réfléchir sur une action, à lui accorder plus d'importance sociale ou morale, il rend l'action beaucoup plus difficile, il la change en réalité, et fait appel à d'autres tendances, plus récentes. On le voit très bien dans la pathologie des actes professionnels et dans celle des actes religieux. Inversement, on peut, par divers artifices, rendre des actes plus faciles qu'ils n'étaient. La même action effectuée pour le compte d'autrui est quelquefois plus facile que faite pour notre propre compte parce qu'elle nous intéresse moins; une

1 Cf. *Les névroses*, 1909, p. 384.

action faite en cachette est plus facile qu'une action faite en public ; enfin, il est curieux d'observer qu'une action faite en retard, quand le moment en est passé, devient de plus en plus facile.

Retenons de toutes ces remarques sur la complication des actes et sur leur évolution, sur leur apparition plus ou moins récente et sur leurs combinaisons que les tendances sont fort différentes les unes des autres au point de vue pratique, au point de vue de la difficulté plus ou moins grande de leur activation. Il y a à ce point de vue une véritable *hiérarchie des tendances* que l'on commence à peine à soupçonner et qui joue un rôle considérable dans la conduite des hommes.

Il nous faut donc ajouter cette notion de la hiérarchie des tendances aux réflexions précédentes sur les degrés d'activation des tendances afin d'arriver à une conception d'ensemble, celle de la *tension de l'esprit*, celle de la *tension psychologique* en général. Il y a des *actions de haute tension* qui réclament la mise en jeu de tendances élevées dans la hiérarchie et leur activation complète au plus haut degré de la réalisation. Il y a des *actions de basse tension* dans lesquelles des tendances inférieures ne sont activées qu'à un degré moyen, sans avoir besoin de parvenir complètement à la fonction du réel. Un esprit aura une forte tension quand il exécutera facilement et fréquemment des actions du premier genre; il aura une faible tension quand il sera forcé de se contenter souvent des actions du second genre. Il y aura d'ailleurs entre ces deux extrêmes d'innombrables intermédiaires. D'une manière générale, le degré de la tension psychologique ou l'*élévation du niveau mental* d'un individu dépend du degré qu'occupent dans la hiérarchie les tendances qui fonctionnent en lui et du degré d'activation auquel il peut porter les plus élevées de ces tendances. Ainsi entendue la tension psychologique joue un rôle extrêmement important dans l'interprétation des conduites et dans l'intelligence des caractères [1].

1. V. Cours de 1917-18, *Les degrés de la tension psychologique.*

IV

LES OSCILLATIONS DE LA TENSION PSYCHOLOGIQUE

La tension psychologique varie chez les divers individus, mais en outre elle est loin de rester la même au cours de la vie d'une même personne : elle présente d'abord des variations lentes et régulières dont la plus importante est en rapport avec l'*âge*. La tension psychologique des enfants est considérable et c'est là un trait important de leur caractère; il est probable qu'elle baisse plus ou moins régulièrement au cours de la vie, et elle est en général basse chez le vieillard. Mais les changements les plus intéressants consistent en grandes oscillations plus ou moins rapides qui altèrent assez le degré de la tension pour déterminer des modifications rapides du caractère et des sentiments tout particuliers. Ces grandes oscillations sont connues sous le nom de *dépressions* et d'*excitations*.

La *dépression* est aujourd'hui la mieux connue grâce à des études sur les malades mélancoliques et surtout sur les psychasthéniques qui présentent ce phénomène dans de bonnes conditions d'observation : on peut dire, en résumé, que la dépression est un abaissement de la tension psychologique fort au-dessous du niveau qui est habituel au sujet et qui était pour permettre les adaptations au genre de vie qu'il menait. Cet abaissement se manifeste par des phénomènes primitifs et des symptômes secondaires. Les premiers consistent en *insuffisances* et en *agitations*. Les *insuffisances d'action* ne sont pas toujours bien observées chez les déprimés, car elles sont masquées par les phénomènes d'agitation et par les sentiments variés que le sujet éprouve à leur suite; mais elles sont cependant essentielles et doivent toujours être recherchées avec soin, car c'est d'elles qu'il faut surtout se préoccuper dans le traitement de certaines maladies. On observera toujours que, chez l'individu déprimé, certaines actions ont disparu, que certains actes exécutés autrefois rapidement et aisément ne peuvent plus être accomplis. Un certain nombre de tendances d'ordre élevé, des tendances intellectuelles,

artistiques ou morales, par exemple, semblent ne plus pouvoir sortir de l'état latent. Les déprimés semblent avoir perdu leur délicatesse, leur altruisme, leur critique intelligente, ils sont visiblement au-dessous d'eux-mêmes. Chez certains, comme chez les hystériques, ce sont surtout les actions personnelles qui sont particulièrement atteintes, ce sont les actions faites avec le contrôle personnel qui disparaissent le plus vite et qui sont remplacées par les diverses formes de l'action automatique sous forme de suggestion d'impulsions, de caprices divers. Chez d'autres malades, ce sont d'autres tendances comme les tendances à la critique et à la recherche de la vérité sur lesquelles porte l'insuffisance. Chez tous les déprimés il y a une diminution et il est juste de dire qu'ils sont au-dessous d'eux-mêmes.

Plus souvent encore, les tendances d'un ordre élevé peuvent encore être évoquées, mais elles ne peuvent pas parvenir aux degrés supérieurs de l'activation : elles s'arrêtent aux degrés inférieurs, à l'action désintéressée, au désir, ou à la simple pensée intérieure. Les malades ne peuvent plus accomplir les actes avec le sentiment de réalité, de liberté, de joie ; ils semblent ne plus pouvoir atteindre à la réalité des choses ou à la réalité de leur personne. Naturellement leurs troubles sont plus forts quand les circonstances réclament des actions plus réelles, et ils diminuent quand les circonstances permettent des degrés de réalisation moins élevés. Ces personnes semblent en possession de tous leurs moyens, quand elles se bornent à combiner des projets imaginaires; elles ne présentent des désordres que lorsqu'il s'agit d'exécuter réellement ces projets : « Je vis dans l'espace et j'y vis très bien, mais je ne peux pas jouir des choses de ce monde, je ne peux pas vivre dans le réel; ma vie est toujours imaginaire et factice. » Ils se complaisent dans l'avenir et dans le passé et ne peuvent s'occuper du présent « qui leur fait l'effet d'un intrus ». Cette diminution de l'activation amène tous les troubles de l'action, la diminution de la précision de l'acte, de la rapidité des ajustements moteurs, l'impossibilité de l'évocation des souvenirs utiles, toutes les variétés des indécisions, des inachèvements communément comprises sous le nom d'aboulies. Ces insuffi-

sances constituent les caractères essentiels des dépressions qui n'existent pas sans eux.

A côté de ces actes supprimés ou réduits et insuffisants, on observe d'autres actions qui paraissent au contraire exagérées, plus nombreuses et plus fortes qu'elles n'auraient dû être dans des circonstances normales, et surtout mal adaptées aux événements, ou, du moins, plus mal adaptées qu'elles n'auraient dû l'être étant donné la valeur antérieure du sujet. Ce sont de telles actions que l'on réunit sous le nom d'*agitations* et qui constituent le deuxième symptôme essentiel des dépressions. Ces agitations sont constituées par des actes de défense, de fuite, des mouvements d'attaque violente, des discours interminables, des plaintes exagérées, des accusations, etc., ou bien ce sont de simples gestes, des tics, des commencements d'actes inachevés, des secousses des membres ou des secousses de la poitrine, des rires, des sanglots, des efforts respiratoires incomplets et gênants, ou bien encore on peut observer des agitations mentales, des idées qui surgissent en foule et qui déterminent un perpétuel bavardage intérieur. Les pensées qui remplissent ces ruminations sont enfantines et bêtes comme les actes sont grossiers et maladroits : il y a un retour manifeste à l'enfance et quelquefois à la barbarie et la conduite de l'individu agité est bien au-dessous de celle qu'il devrait normalement avoir.

Il est facile de traduire ces faits dans le langage que nous avons adopté : l'agitation consiste tantôt dans une activation complète de certaines tendances très inférieures, tantôt dans une activation très incomplète de certaines tendances un peu plus élevées mais encore au-dessous de celles que le sujet devrait utiliser.

On observe facilement que ces agitations ne sont pas constantes et ne se produisent pas au hasard. Elles surviennent au moment où les circonstances réclament du sujet une de ces actions adaptées qu'il ne peut pas faire en raison des insuffisances précédentes. Le déprimé est tranquille quand on ne lui demande rien, il s'agite dès qu'on veut le faire agir ou dès qu'il essaye lui-même d'agir : « Si dans mon état perpétuel de rêve, il m'arrive de me réveiller un peu et d'essayer

d'agir réellement, alors je me sens tout de suite paralysé et agité et je ne peux plus rien faire si ce n'est crier au hasard. » L'agitation semble donc remplacer l'acte supprimé ou insuffisant, elle est constituée par un ensemble de phénomènes inférieurs de basse tension qui se substituent aux phénomènes supérieurs devenus impossibles.

Ce sont ces faits que nous avons essayé de résumer sous le nom de la *dérivation psychologique :* quand une force primitivement destinée à être dépensée pour la production d'un certain phénomène supérieur reste inutilisée, parce que ce phénomène est devenu impossible, il se produit des dérivations, c'est-à-dire que cette force se dépense en produisant en grande quantité d'autres phénomènes inutiles et surtout bien inférieurs. Ce phénomène de la dérivation sous forme d'agitations motrices ou mentales prend une importance énorme dans les dépressions au point de paraître souvent le symptôme principal ; mais il ne faut pas oublier qu'il se produit précisément parce qu'il y a en même temps un abaissement du niveau mental et des insuffisances d'action.

A ces phénomènes essentiels de la dépression s'ajoutent des phénomènes secondaires qui sont surtout constitués par les réactions que les troubles précédents déterminent dans la conscience du sujet. Celui-ci prend une certaine attitude vis-à-vis de lui-même en rapport avec sa nouvelle manière de se conduire, et ces attitudes constituent des sentiments particuliers. Au lieu du sentiment de la joie et de la liberté qui accompagne les actes de haute tension, le déprimé a sans cesse des sentiments d'ennui, de gêne, d'automatisme, de tristesse. Il ne peut s'empêcher de comparer perpétuellement cette conduite nouvelle à l'ancienne dont il a gardé le souvenir et il exprime un ensemble de sentiments d'inquiétude, de regret, d'humiliation, de honte de soi. Enfin, il essaye de juger sa conduite actuelle, de l'interpréter en la comparant à des conduites anciennes qui présentent à peu près des caractères analogues. Ne retrouvant plus dans ses actes les caractères du réel, il les compare à des actions qui autrefois manquaient aussi de réalité par quelque endroit, et il répète qu'il voit des choses étranges, jamais vues, ou déjà

vues, qu'il est dans un rêve, qu'il joue la comédie, qu'il ment continuellement (« tout est mensonge en moi »), qu'il est malade, ou mourant, ou mort.

Une interprétation très fréquente de certaines agitations amène l'idée qu'il est en colère contre quelqu'un ou qu'il a des peurs. Un individu présente des angoisses, des reculs, des mouvements de fuite quand il doit partir en voyage ou simplement quand il doit traverser la rue; on résume le fait, comme il le fait lui-même, en disant qu'il a la peur du voyage ou de la rue. Il est plus juste de constater qu'en raison de sa dépression il est incapable d'effectuer un acte de haute tension comme le voyage ou la sortie dans la rue, qu'il ne peut élever les tendances correspondantes que jusqu'à l'idée ou au désir et qu'ensuite il a des dérivations sous forme de mouvements variés analogues à ceux de la fuite. C'est cet ensemble de troubles qu'il traduit en disant qu'il a la peur du voyage. Trop souvent ces sentiments variés que nous avons longuement décrits autrefois, sous le nom de *sentiments d'incomplétude*, et ces interprétations de toute espèce deviennent le point de départ d'obsessions, d'idées fixes, de délires qui jouent un grand rôle dans la dépression (v. *Traité*, II, *La Pathologie mentale*).

En opposition avec le phénomène de la dépression, il faut placer le fait essentiel de l'*excitation*, qu'il ne faut pas confondre, comme on le fait trop souvent, avec l'agitation. L'excitation consiste essentiellement en une élévation rapide de la tension psychologique au-dessus du degré qui était resté le même pendant un certain temps. Cette élévation doit évidemment se présenter de deux manières différentes : ou bien il s'agit d'une élévation réelle au-dessus du niveau moyen tel qu'il se présente d'ordinaire chez les esprits que nous considérons comme normaux. Cette excitation doit correspondre aux phénomènes que l'on désigne sous le nom d'enthousiasme, d'inspiration, d'extase; elle doit jouer un rôle dans les œuvres du génie, dans les inventions et dans les progrès de la pensée; mais elle est peu connue et a été peu analysée au point de vue psychologique. Une autre excitation a été plus étudiée, c'est celle qui se présente chez des malades et qui relève simple-

ment la tension préalablement abaissée jusqu'au niveau moyen considéré comme normal.

L'excitation ainsi entendue comporte des phénomènes essentiels inverses de ceux qui ont été observés dans la dépression, c'est-à-dire des phénomènes d'*adaptation* et de *calme*. Les tendances plus élevées qui ne pouvaient s'activer parviennent facilement à l'acte complet et même se précisent et se développent. C'est à ce moment que se fondent les souvenirs nouveaux et les habitudes nouvelles qui sont le point de départ de nouvelles tendances. En même temps, les dérivations précédentes disparaissent et les actions même compliquées et rapides sont faites avec calme c'est-à-dire sans être accompagnées d'autres conduites exagérées et inutiles. Les mouvements convulsifs, les tics, les angoisses ont disparu ainsi que les ruminations de la pensée intérieure. Chose curieuse, le sujet, qui en réalité vit plus et se trouve à un niveau psychologique plus élevé, semble penser moins : loin d'être des faits psychologiques essentiels, la pensée et la conscience grandissent chez le malade et diminuent chez l'individu bien portant.

De même que nous l'avons observé dans la dépression, ces changements sont accompagnés de phénomènes secondaires qui sont la réaction de la conscience à ces modifications de la conduite. Les obsessions, les délires, les sentiments d'incomplétude se transforment et d'autres attitudes ou d'autres sentiments se développent à leur place. Ce sont les sentiments qui se rattachent au plaisir, à la joie, à l'intérêt, à la confiance, à l'indépendance, etc.. Suivant les caractères et les troubles antérieurs, ces sentiments présentent des variétés particulières. « Je me sentais plus unifiée, plus moi-même, j'avais moins de personnes en moi », disait une malade momentanément transformée de cette manière. « Je me suis intéressée davantage à tout ce qui se passait autour de moi, tout me paraissait plus réel et plus facile, j'étais plus près des choses, je les reconnaissais comme si je ne les avais pas vues depuis longtemps, j'étais plus près de la religion aussi et j'avais retrouvé la confiance en Dieu. » Il est intéressant de remarquer, à propos de ce dernier détail, que la croyance reli-

gieuse revient sans que le sujet ait rien lu, rien entendu de nouveau sur la religion ; de même que la foi est partie sans qu'il y ait eu aucune discussion critique, elle revient sans qu'il y ait eu de démonstration : tellement l'intelligence proprement dite a peu d'influence dans ces grands changements de la tension psychologique. Les sentiments ne sont ici que l'expression de modifications bien plus profondes.

Nous connaissons trop mal l'excitation pour savoir si elle peut se transformer et déterminer des troubles par son exagération. Nous connaissons seulement les modifications qui se présentent quand elle dure peu de temps et quand, à la suite d'une excitation passagère, le sujet retombe dans sa dépression. Il garde le regret et le désir intense de cette excitation et cherche par tous les moyens possibles à la faire réapparaître. Il cherche à deviner les causes, les conditions qui l'ont déterminée une première fois et il travaille de toutes ses forces à les reproduire. De là viennent ces désirs impérieux d'absorber certaines substances, de l'alcool, de la morphine ou simplement des aliments en excès ; de là viennent ces impulsions à la recherche de l'excitation génitale, ces impulsions à la marche, à divers sports exagérés, à des mouvements en excès. On trouve également dans cette recherche de l'excitation l'origine de bien des impulsions morales. On observe chez certaines personnes un besoin immodéré de se dévouer à des malades pour pouvoir réclamer une reconnaissance énorme et pour se prouver sans cesse à elles-mêmes qu'elles sont bonnes, généreuses, utiles. Chez d'autres on constate des amours étranges, déterminées par le besoin d'être sans cesse dirigées, réconfortées, excitées : « La vie n'est rien pour moi si je n'ai pas sans cesse quelqu'un à aimer : il me semble que celui que j'aime est pour moi comme un bon rocher, auquel je suis attachée au milieu d'une mer en furie. » Le besoin d'autorité est un phénomène du même genre : il consiste dans la recherche constante de l'excitation par le commandement, par les signes de la supériorité. Il détermine un égoïsme implacable qui commande jusqu'aux plus petits détails et une ardeur infatigable à s'occuper de ces petits détails ;

il donne naissance au besoin de tourmenter les autres, de les faire souffrir de les humilier devant des témoins. Quand cette impulsion s'accompagne de doute, ce qui est fréquent dans les dépressions, elle donne naissance à la taquinerie qui est un besoin de vérifier sans cesse la puissance que l'on a sur les autres et l'affection qu'ils ont pour nous. Dans d'autres cas, les mêmes besoins d'excitation déterminent la recherche de sensations inouïes, la recherche des aventures les plus baroques et le besoin de s'y jeter à corps perdu. De tels faits sont extrêmement variés et ces quelques exemples suffisent pour montrer combien la connaissance des phénomènes de la dépression et de l'excitation est indispensable au moraliste comme au psychologue [1].

V

LE SOMMEIL, LA FATIGUE, L'ÉMOTION, LES NÉVROSES

Si l'on tient compte non seulement des caractères généraux de la dépression et de l'excitation mais des circonstances dans lesquelles ces états se présentent et de la manière dont ils évoluent, on se trouve en présence d'un très grand nombre d'états psychologiques dont quelques-uns ont déjà été plus ou moins vaguement distingués par le langage, mais dont les relations ne sont pas toujours bien comprises. Je dois me borner à rappeler quelques-uns de ces états et je signalerai seulement le *sommeil* et la *veille*, la *fatigue* et le *repos*, les *émotions déprimantes et excitantes* et enfin beaucoup de troubles maladifs connus sous le nom de *névroses* et de *psychoses*. J'ai déjà souvent essayé de montrer les relations de ces états les uns avec les autres et le rôle que semble jouer dans tous la dépression et l'excitation ; je ne puis qu'indiquer ici quelques conclusions de ces études [2].

1. V. nos cours de 1918-19 et de 1919-20 sur *les oscillations de l'activité psychologique* et les deux derniers volumes des *Médications psychologiques*, 1919.

2. V. notre rapport au congrès de Saint-Louis sur la « mental pathology », 1904, in *Revue des idées*, 1905 ; et notre rapport sur la conception des émotions, in *Revue neurologique*, 30 décembre 1909.

Quand on compare le *sommeil* à la veille, on constate dans le sommeil une diminution notable de toutes les fonctions physiologiques, diminution qui a été particulièrement étudiée dans le sommeil des animaux hibernants. Le rêve[1], qui est la pensée de l'homme endormi, nous présente une diminution correspondante de la tension psychologique. Dans le rêve les diverses tendances d'ordre le plus souvent inférieur ne dépassent guère le stade de la pensée intérieure et n'arrivent que rarement au désir et à l'effort. On constate dans le rêve de la déclamation et de l'agitation mentale, des suggestions, des hallucinations, le rétrécissement du champ de la conscience et des troubles de la personnalité. Il y a dans le rêve de l'amnésie continue qui empêche la fixation et la persistance des souvenirs ; il y a aussi, chose curieuse, de l'amnésie rétrograde et de la mémoire retardante, car le rêve ne porte guère sur les événements tout à fait récents mais sur des faits déjà reculés dans le passé. La notion de l'abaissement de la tension psychologique est un des meilleurs résumés que l'on puisse donner de l'état de l'esprit pendant le sommeil. Le réveil est une excitation : nous le savons si bien que, lorsque nous nous sentons déprimés, nous disons que nous dormons et que nous rêvons continuellement ; nous demandons à être réveillés. L'oscillation du sommeil et de la veille est déjà un type remarquable des grandes oscillations régulières du niveau mental.

Un autre groupe de faits est également bien caractéristique : ce sont les faits réunis sous le nom de *fatigue*[2] et de repos. On donne le nom de fatigue à une certaine métamorphose de la conduite qui se présente à la suite de l'activation répétée et violente des tendances, surtout des plus élevées. Déjà nous avons remarqué qu'après une activation complète le seuil d'activation d'une tendance s'élève ; mais il faut ajouter que la modification s'étend bientôt à toutes les autres tendances. On observe dans la fatigue des phénomènes d'agitation qui ont été autrefois mis en lumière par Galton, agita-

1. Cf. *Traité*, II, 211.
2. V. *Traité*, I, 306, et II, 613.

tions tout à fait analogues à des phénomènes de dérivation. Un exercice gymnastique trop violent, une marche un peu longue, aussi bien qu'un devoir d'arithmétique ou l'audition d'une musique trop bruyante produisent des actes impulsifs, des besoins de marcher, des éructations, des expressions ordurières, des crachements, de la brutalité, des miaulements, des répétitions de mots, etc. Il est impossible d'insister ici sur tous les cas que nous avons décrits, où la préparation d'un examen a déterminé des crises de somnambulisme avec bavardage indéfini, des marches interminables, des manies d'interrogation et toutes sortes d'agitations.

Il est facile de montrer de bien des manières que les diminutions des fonctions mentales se produisent parallèlement à cette agitation apparente. La diminution de l'habileté et de la précision des mouvements, la diminution de la rapidité de la réaction, la diminution de l'attention, l'incapacité de comprendre les perceptions, d'établir des relations entre les termes, les faux pas de l'élocution, les troubles de la mémoire sous forme d'amnésie continue, d'amnésie localisée, d'amnésie rétrograde, les troubles de la décision, etc., tout cela montre une véritable décapitation des fonctions dont les parties supérieures ou récemment acquises ne peuvent plus s'activer complètement. En même temps, l'apparition des sentiments de tristesse, d'anxiété, d'incapacité, d'ennui si caractéristiques, qui surviennent dès que le travail est fatigant, sont des sentiments d'incomplétude bien caractéristiques de la dépression.

Le mot même de fatigue indique que ces états sont modifiables et que par définition même ils ne durent pas : toutes ces altérations ne tardent pas à se réparer, l'agitation s'efface, les sentiments d'incomplétude sont remplacés par les sentiments inverses de confiance, l'activité mentale reprend son niveau normal par le repos. Les alternatives de la fatigue et du repos nous fournissent un second exemple des oscillations de la tension psychologique.

Ces études prennent une importance particulière quand on essaye de les appliquer à l'interprétation des *émotions*[1].

1. Cf. *Traité*, I, 459 et 606.

La plupart des difficultés que présente l'étude des émotions proviennent de malentendus dans le langage. En 1909, la *Société de Neurologie* et la *Société de Psychiatrie* de Paris, avant d'entreprendre dans leur réunion annuelle une discussion sur les troubles pathologiques déterminés par l'émotion, ont bien voulu nous demander de leur présenter un rapport sur la définition et la conception psychologique des émotions. Ce sont les conclusions de ce rapport que nous résumons ici en quelques lignes.

Il faut, à notre avis, éviter d'appliquer le mot émotion aux actes simples qui résultent de l'activation régulière d'une ancienne tendance. Un animal carnassier voit devant lui une proie, il se jette sur elle, la tue violemment et la dévore : il ne faut pas dire qu'il a présenté une émotion violente de colère, mais simplement qu'il a réalisé correctement une ancienne tendance à l'attaque violente ; un lièvre a entendu du bruit et il a fui à toutes jambes, cela n'implique pas nécessairement l'émotion de la peur : il a répondu suivant ses tendances à une réception particulière par la réaction bien organisée de la fuite ; une mère soigne son enfant avec tendresse, elle n'a pas forcément une émotion affective : elle a simplement des tendances maternelles qui s'activent correctement.

Nous proposons de réserver le mot émotion à un cas tout particulier. Un individu se trouve placé dans une situation à laquelle il est déjà au moins en partie assez bien adapté par ses tendances antérieures, ainsi que nous l'avons constaté par ses réactions précédentes à des circonstances analogues. Cette fois la situation est survenue rapidement, et elle présente certaines circonstances nouvelles auxquelles les tendances antérieures devraient s'adapter par les modifications qui surviennent quand elles sont portées au plus haut degré d'activation. Mais l'individu semble être actuellement incapable de les porter à ce degré, il n'arrive même pas à activer correctement les tendances qui auraient été en partie suffisantes telles qu'elles étaient antérieurement. A la place de l'activation de ces tendances il présente des réactions irrégulières, désordonnées et des troubles de toutes les fonctions. C'est à cet ensemble de troubles se présentant dans ces cir-

constances que nous croyons juste de réserver le nom d'émotion.

Les désordres que l'on observe à ce moment sont forts nombreux. On peut les ranger en trois groupes principaux :

1° Des modifications générales de sentiments, exprimées par l'attitude et le langage, donnent naissance aux sentiments de peur, de colère, de chagrin, de honte, d'indignation, de découragement, de souffrance morale, de désespoir, etc.

2° Des agitations variées atteignent toutes les tendances. Quand ces agitations portent sur leur tendances tout à fait inférieures, elles déterminent des troubles viscéraux, des mouvements respiratoires divers, des mouvements des organes digestifs, des modifications cardiaques, vasculaires ou sécrétoires. Quand elles portent sur les tendances d'ordre moyen, on observe des reproductions complètes ou incomplètes d'actes anciens, les expressions de la physionomie de Darwin et de Piderit, les actes ancestraux de Stanley Hall, de Dewey, de Irons, les répétitions d'actes habituels, les tics de toute espèce. Quand l'agitation porte sur les tendances plus élevées, d'ordre intellectuel, on observe toutes les agitations du langage systématiques ou générales, bavardages, cris, injures, jurons, blasphèmes, puis toutes les agitations de la pensée intérieure, exagération des idées relatives à l'événement émotionnant, apparition d'une multitude d'idées étrangères et inutiles qui envahissent la conscience. C'est à ce groupe de faits que nous avons eu l'occasion de rattacher la prétendue hypermnésie des individus en danger de mort.

3° En même temps se montrent des insuffisances et des défaillances de toutes ces mêmes tendances : insuffisances viscérales, insuffisances motrices, maladresses de toutes espèces, et surtout insuffisances des fonctions supérieures, des fonctions du langage et de l'intelligence qui sont comme décapitées. Comme nous avons sans cesse essayé de le montrer, les individus émotionnés ne sont pas eux-mêmes, ils sont au-dessus d'eux-mêmes ; il y a une diminution évidente du langage, gêne de la parole, bégaiement, patois, vulgarités, mutismes. Il y a abaissement de l'intelligence, rétrécissement du champ de la conscience, suggestibilité, diminution de l'attention, doutes,

confusions du réel et de l'imaginaire, et divers degrés de confusion mentale. Enfin persiste toujours l'impuissance fondamentale à s'adapter à la situation présente, à activer complètement en la modifiant légèrement la tendance qui est évoquée par la circonstance initiale.

Bien des théories ont été proposées pour expliquer ou plutôt pour synthétiser tous ses phénomènes. Chacune de ces théories choisit l'un des symptômes précédents de l'état émotionnel, le considère comme essentiel et primitif et en fait dériver tous les autres.

Les *théories sentimentales* (Dugald-Stewart, Bain, Garnier) se préoccupent des sentiments qui constituent le premier groupe : elles les analysent, les font dériver les uns des autres et surtout cherchent à les faire sortir du phénomène de la souffrance morale considéré comme primitif. Les phénomènes des autres groupes sont ou méconnus ou considérés comme des expressions de ceux-ci. Les *théories intellectuelles*[1] (Herbart, Waitz, Nahlowski) considèrent comme essentiels les phénomènes intellectuels et surtout les agitations intellectuelles systématiques. Les idées du sujet, les jugements à propos de l'événement, les représentations mentales de cet événement jouent le rôle principal. Les autres phénomènes sont méconnus ou considérés comme des conséquences logiques et des suggestions. Les *théories viscérales*, que l'on a souvent le tort de considérer comme modernes, sont fort anciennes : elles étaient parfaitement exposées par Malebranche. Ici le groupe des phénomènes viscéraux et surtout des agitations viscérales est considéré comme essentiel, les autres phénomènes sont des interprétations de ceux-ci : « Sorry because we cry ». On peut donner le nom de *théorie instinctive* à l'interprétation qui s'est développée récemment en Amérique (Stanlay Hall, Dewey, Irons). Les phénomènes pris comme point de départ sont les phénomènes d'agitation motrice systématisée. Ces auteurs ont montré dans la colère, dans la peur, dans la pitié, d'innombrables résurrections d'actes anciens autrefois exécutés utilement par nos ancêtres

1. V. *Traité*, I, 671.

ou par les animaux. Ils croient que l'essentiel de l'émotion consiste dans la résurrection de cet automatisme et que les autres phénomènes s'y rattachent par association comme les éléments d'un complexus psychologique. La discussion de ces diverses théories a été souvent faite et il n'est pas difficile de voir qu'elles négligent toutes des faits essentiels.

On peut donner le nom de *théorie dynamique* ou *énergétique de l'émotion* aux diverses études que nous avons publiées depuis vingt ans sur un grand nombre d'observations précises de ces phénomènes. Le symptôme pris comme point de départ est avant tout l'*insuffisance systématique de l'action* pour réagir à la circonstance provocatrice. On retrouve cette suppression ou cette dégradation de l'action au point de départ de toute émotion, quand on analyse bien les faits qui se sont produits. Cette insuffisance dépend de bien des causes variées, nouveauté trop grande de la situation, rapidité trop grande des événements, faiblesse et dépression antérieure du sujet, mobilisation et dépense excessive des forces en raison de l'éveil d'une tendance trop primitive et mal adaptée, etc.; elle est toujours un faux pas de l'esprit, un arrêt de l'évolution, une chute de la tension psychologique. Ce fait initial détermine une dérivation : l'activité qui n'est pas employée pour ce phénomène supérieur défaillant se répand et se dépense en phénomènes inférieurs. C'est alors qu'apparaissent les automatismes anciens dont parlent les auteurs américains, mais ces phénomènes ne sont déjà que des dérivations secondaires. Comme la circonstance provocatrice pose toujours à l'esprit un problème qui n'est pas résolu et excite à l'effort, à la dépense d'activité, les choses se répètent de la même manière : excitation excessive à l'action, réaction insuffisante, et dérivation vers des phénomènes inférieurs. Mais ces répétitions font intervenir extrêmement vite un nouveau facteur, c'est l'épuisement. On ne saurait assez répéter qu'il y a une identité presque complète entre les phénomènes de la fatigue et ceux de l'émotion, entre les maladies déterminées par la fatigue et les maladies déterminées par l'émotion. Or la fatigue a un caractère essentiel, c'est qu'elle détermine un abaissement du

niveau mental avec disparition des phénomènes supérieurs d'adaptation au présent et exagération des opérations inférieures par dérivation, c'est-à-dire qu'elle va précisément accroître les symptômes précédents. Ce processus une fois commencé fait boule de neige et détermine des troubles de plus en plus grands. Ces troubles de toutes les fonctions sont très irréguliers et très difficiles à prévoir d'une manière précise : l'émotion n'en reste pas moins dans son ensemble une dépression de la tension psychologique accompagnée de dérivation déterminée par l'insuffisance de l'adaptation et par les efforts impuissants pour y remédier.

Nous ne pouvons insister ici sur les autres études que réclamerait la théorie de l'émotion, sur le problème de sa localisation dans le temps avec ou sans période de latence, sur celui de sa localisation sur telle ou telle tendance qui lui donne des apparences particulières, comme celle de la timidité, de la peur, de la colère, sur l'évolution des émotions et sur la disposition à l'émotivité. Celle-ci dépend d'une faiblesse de plus en plus grande de la tension psychologique, d'une dépression croissante qui amène des insuffisances et des dérivations à propos de tout. Dans l'émotivité, la dépression est devenue constante au lieu d'être accidentelle.

Il est plus important de rappeler que certains états psychologiques ressemblent par certains côtés aux oscillations émotionnelles, mais présentent des caractères inverses : on a pu les appeler des *émotions excitantes*. Elles présentent en effet ces caractères que nous avons attribué à l'excitation : l'adaptation à la situation et le calme. Mais cette transformation ne semble pas produite par le réveil du sommeil ou par le repos, elle semble rapide et en rapport avec une certaine manière de se conduire vis-à-vis des circonstances. L'action complète, réussie, fait remonter la tension générale de l'esprit par une sorte d'induction psychologique qui ressemble à la dérivation avec quelques caractères nouveaux. La nécessité, le besoin urgent ont réveillé des instincts profonds qui ont secouru la tendance défaillante, et l'acte réclamé par la situation a pu être fait. C'est ainsi que les grands dangers sont souvent excitants, tandis que les petites difficultés de la vie

sont déprimantes. C'est le succès de l'acte, quelle qu'en soit la raison, qui relève tout l'esprit.

Enfin, pour terminer cette revue sommaire de quelques-uns des états psychologiques où se manifestent des oscillations de la tension, il faut indiquer ici la place d'un grand nombre de *maladies mentales*. A côté des maladies dites organiques, dans lesquelles des tendances entières sont détruites dans leurs conditions matérielles, il y a des maladies fonctionnelles, où les tendances subsistent sans altérations profondes, mais où la tension qui permet de les utiliser subit des modifications graves. Dans les accès épileptiques et dans les crises de psycholepsie, sur lesquelles nous avons insisté, il y a une dépression profonde et rapide mais suivie d'un relèvement plus ou moins complet et également rapide. Dans l'hystérie, dans la psychasténie (v. *Traité*, II, *La Pathologie mentale*), ces dépressions, ordinairement moins profondes, souvent systématisées de préférence à certains groupes de tendances, commencent plus graduellement, mais se prolongent bien davantage ; le relèvement est lent et difficile, ce qui distingue ces états des fatigues et des émotions considérées d'ordinaire comme normales. La dépression peut être bien plus profonde dans le délire psychasténique où les tendances intellectuelles à la réflexion, à la croyance après réflexion sont plus fortement atteintes. Il ne nous semble pas absurde d'admettre l'existence d'une démence psychasténique dans laquelle les tendances subsistent encore, mais ne peuvent presque plus jamais être utilisées à cause d'une dépression encore plus profonde. On reconnaîtra plus tard des faits de ce genre quand on pourra débrouiller l'ensemble de faits que nous groupons provisoirement sous le nom de démence précoce. Les mélancolies sont sur bien des points analogues aux délires psychasténiques ; elles présentent en outre quelquefois un fait bien intéressant, c'est qu'elles sont spontanément périodiques et peuvent fournir un des plus beaux exemples des oscillations pathologiques de l'esprit. Sans doute, il ne faut pas trop vite assimiler la période d'agitation de la folie circulaire aux périodes d'excitation dont nous avons étudié les caractères. Ces excitations étaient un retour à l'état normal et

l'agitation du circulaire est loin d'être un état normal. Mais en dehors de ces agitations, il y a dans ces états périodiques des phases d'activité normale pendant lesquelles il ne serait pas difficile de montrer la restauration momentanée de la volonté et de l'attention. Sans entrer dans ces détails, les exemples précédents suffisent pour montrer combien, dans les maladies de l'esprit, on doit tenir compte de ce fait singulier que l'esprit est susceptible d'osciller, de monter et de descendre, quoique l'abaissement et l'élévation ne prennent pas toujours la même forme.

Ce résumé rapide montre le grand nombre de faits normaux et pathologiques que l'on peut réunir sous la conception de la tension psychologique et de ses oscillations. Cette notion est un complément nécessaire de la théorie des tendances, elle permet d'appliquer avec plus de précision cette théorie à l'interprétation de la conduite de l'homme sain et du malade.

Cette notion permet aussi de mieux comprendre l'évolution et l'organisation des fonctions psychologiques. Les opérations qui subsistent dans la dépression sont des opérations anciennement acquises. Mais il faut une tension élevée pour arriver à l'action présente, à l'action nouvelle exactement adaptée à la situation présente dans ce qu'elle a d'original. Nous voyons sous nos yeux le travail de l'évolution qui se manifeste par un fait caractéristique.

Enfin cette notion permet de présenter les faits psychologiques d'une façon plus claire, plus analogue à celle qui est adoptée dans toutes les sciences. En nous permettant de considérer la pensée intérieure comme un degré de l'action et la conscience comme une réaction particulière, elle ramène tous les faits psychologiques à des actions que l'on peut observer du dehors et que l'on peut décrire avec des termes empruntés à l'observation externe ; elle peut contribuer à faire rentrer la psychologie dans le cadre des autres sciences de la nature. Ainsi, nous l'espérons, sera-t-elle capable de rendre des services à la psychologie et à la psychiatrie.

BIBLIOGRAPHIE

BALDWIN (J. M.). *Thought and things, or genetic logic.* 3 vol., London, Sonnenschein, 1906-1911. — Trad. fr. du t. I, par Cahour, *La pensée et la réalité*, Paris, Doin, 1908 ; — du t. III, par Philippi, *Le médiat et l'immédiat.* Paris, Alcan, 1921.

HEAD. *Sensation and the cerebral cortex.* Brain, XLI, 1918, pp. 57-253.

JACKSON (C. Hughlings). *Papers on aphasia and kindred affections of speech.* Reprinted in Brain, XXXVIII, 1915, pp. 1-190.

JAMES (William). *Principles of Psychology.* London, Macmillan, 1892.

JANET (Pierre). A. *Obsessions et psychasthénie.* Paris, Alcan, 1903.

— B. *Les névroses.* Paris, Flammarion, 1909.

— C. Annuaire des cours du Collège de France. Années 1904-5 et 1910 à 1920.

— D. *Rapport sur les problèmes psychologiques de l'émotion.* Revue Neurologique, 30 déc. 1909.

— E. *Les médications psychologiques.* 3 vol. Paris, Alcan, 1919-20.

— F. *La tension psychologique, ses degrés, ses oscillations.* The British Journal of Psychology, Medical Section, I, 1920-21, pp. 1-15, 144-164, 209-224.

LÉVY-BRUHL. *Les fonctions mentales dans les sociétés inférieures.* Paris, Alcan, 1910.

MAINE DE BIRAN. *Œuvres inédites*, publiées par E. Naville. 3 vol. Paris, Dezobry, Magdelaine et Cie, 1859 (t. III).

RIGNANO (E.). *La psychologie du raisonnement.* Paris, Alcan, 1920.

TABLE DES MATIÈRES

Liste des collaborateurs du Traité I

Préface (Th. Ribot) V

INTRODUCTION

LA PSYCHOLOGIE, SES DIVERS OBJETS ET SES MÉTHODES
(A. Lalande)

I. — *Remarques historiques*. 1

II. — *Domaine de la psychologie*. 5

1° Psychologie de réaction, 6. — 2° Psychologie de conscience et de sympathie, 8. — 3° Psychologie réflexive et critique, 10. — 4° Psychologie ontologique, 13.

III. — *La méthode d'introspection* 14

1° La notation des faits, 14. — 2° L'intuition, 19.

IV. — *L'introspection expérimentale* 22

V. — *La méthode physiologique et le parallélisme* 23

VI. — *Les méthodes comparatives* 26

1° Méthode pathologique et psychoanalyse, 26. — 2° Méthode génétique et méthode sociologique, 31. — 3° La psychologie des animaux, 40.

VII. — *Méthodes de laboratoire. La mesure en psychologie*. . . . 42

1° Méthode des plus petites différences perceptibles, 44. — 2° Méthode des gradations moyennes, 44. — 3° Méthode des cas vrais et faux, 44. — 4° Méthode des erreurs moyennes, 45.
Utilisation de la mesure en psychologie, 46.

VIII. — *Le langage psychologique* 50

Bibliographie 53

LIVRE PREMIER

NOTIONS PRÉLIMINAIRES A L'ÉTUDE DE LA PSYCHOLOGIE

CHAPITRE PREMIER

L'HOMME DANS LA SÉRIE ANIMALE

(Et Rabaud)

I. — *Les données de la Biologie* 59

1° Morphologie, 59. — 2° Psycho-physiologie, 62.

II — *L'évolution humaine* 64

1° Relations des singes avec l'homme et des races humaines entre elles, 64. — 2° Le développement morphologique et psychologique de l'homme, 67.

III — *La vie sociale* 70

Bibliographie 72

CHAPITRE II

LE POIDS DU CERVEAU ET L'INTELLIGENCE

(L Lapicque)

I. — *Le cerveau et l'intelligence dans la série animale.* 73

Notion ancienne du poids relatif; le rapport de Cuvier, 73. — Formule de Manouvrier, 74. — Introduction de la notion de surface, 74. — Formule exponentielle de Dubois, 75. — Calcul du coefficient de céphalisation comme mesure de l'intelligence, 77. — Comparaison entre individus d'une même espèce, 78.

II. — *Poids du cerveau chez l'homme et chez la femme* 81

Les chiffres, 81. — Calcul du poids relatif, 82. — Le dimorphisme et la différence spécifique, 83. — L'exposant de Dubois donne l'égalité pour le coefficient céphalique, 84.

III. — *Analyse des relations du poids cérébral avec la grandeur du corps et le degré de l'intelligence* 85

Existe-t-il un organe propre de l'intelligence? 85. — Comment le poids des centres mesure la complexité organique, 87. — Rapport de ce poids avec l'innervation périphérique, 89. — Cas particulier de la surface rétinienne, 89. — Le degré de l'intelligence correspond non à une quantité mais à un facteur, 91.

Bibliographie 92

CHAPITRE III

LE SYSTÈME NERVEUX, ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE GÉNÉRALES

(J.-P. Langlois)

I. — *Évolution et rôle du système nerveux* 94

II. — *Le neurone*. 97

Constitution, 97. — Nature des connexions interneurales, 98 — Fonctions du neurone, 100.

III — *La fibre nerveuse*. 102

Distinction des nerfs sensitifs et des nerfs moteurs, 103. — Excitabilité et conductibilité, 103. — La conduction de l'influx dans le nerf, 105. — Vitesse de l'influx nerveux, 105. — De l'infatigabilité des nerfs, 106. — Dégénérescence des nerfs, 107.

IV. — *La névroglie*. 108

V. — *Les actions réflexes* 109

Historique, 109. — Généralité des réflexes, 110. — Lois des réflexes, 110. — Loi de la localisation, 110. — Loi de l'irradiation, 111. — Lois de la coordination et de l'ébranlement prolongé, 111. — Influence des centres nerveux supérieurs, 112. — Tonicité et spontanéité de la moelle, 114.

VI. — *L'activité cérébrale* 116

Circulation cérébrale, 116. — De l'anémie cérébrale, 117 — Effets de la décérébration, 119.

VII. — *Le sommeil* 121

Bibliographie 124

CHAPITRE IV

LE SYSTÈME NERVEUX, ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE SPÉCIALES

(Auguste Tournay)

I. — *Notions préliminaires*. 127

A. Rappel des données classiques de morphologie, 127.

B. Les moyens d'étude : 1. Méthodes d'étude des centres nerveux non lésés, 132. — 2. Méthodes d'étude des centres nerveux lésés pathologiquement, 133. — 3. Méthodes expérimentales, 133

C. Signification générale des centres nerveux, 134

D. Aperçus d'ontogenèse et de phylogenèse : 1. Ontogenèse, 136. — 2. Histogenèse, 138. — 3. Phylogenèse, 138.

II. — *Les constructions primaires* 141

A. Architectonique des constructions primaires : 1. Disposition générale, 141. — 2. Conception du système volontaire primaire, 142. — 3. Conception du système involontaire, 143. — 4. Parallèle entre les deux systèmes (*a*. constitution du système volontaire primaire ; *b*. constitution homologue du système involontaire ; *c*. représentation métamérique du système volontaire primaire ; *d*. réprésentation homologue du système involontaire), 145.

B. Les fonctions primaires, 151.

III. — *Les superstructures*. 151

A. Architectonique des superstructures : 1. Les voies descendantes, 151. — 2. Les voies ascendantes, 154. — 3. Les voies d'association, 157. — 4. Les grands relais synaptiques, 157.

B. Les grandes fonctions : 1. Principes d'analyse, 159. — 2. Les diverses sensibilités, 160. — 3. Les champs réceptifs, 161. — 4. Les récepteurs, 162. — 5. Conséquences générales, 162. — 6. Les premières coordinations, 163. — 7. Les centres secondaires de coordination, 164. — 8. Les centres secondaires supérieurs, 165. — 9. Grandes fonctions motrices ou senso-motrices, 167. — 10. Mise en position de la tête, 167. — 11. Orientation, 168. — 12. Equilibration, 169. — 13. Le mouvement volontaire, 171. — 14. Régulation des mouvements, 173. — 15. Conception synthétique des systèmes moteurs, 174. — 16. Les fonctions psychiques, 178.

IV. — *Les localisations cérébrales* 178

A. Aperçu historique : 1. Doctrines, 178. — 2. Premiers faits, 179. — 3. Tendances, 180.

B. Les données de localisation : 1. Zone motrice, 181. — 2. Zones sensitivo-sensorielles (*a*. aire sensible ; *b*. aire visuelle ; *c*. aire auditive ; *d*. aire olfactive ; *e*. aire gustative), 182. — 3. Zone du langage (*a*. conception classique ; *b*. conception de Pierre Marie), 185.

C. Les études récentes : 1. Principes, 190. — 2. Résultats, 190. — 3. Confrontations, 194. — 4. Conclusions, 195.

V. — *Conclusion générale* 196

Bibliographie 200

CHAPITRE V

LE PROBLÈME BIOLOGIQUE DE LA CONSCIENCE

(Henri Wallon)

I. — *Rapports du physique et du moral. — Les théories*. 202

Le spiritualisme, 203. — Le matérialisme, 204. — Le parallélisme et les théories de Höffding, 205. — L'inconscient et le subconscient concrets, 208.

II. — *Psychisme et science exacte* 210
III. — *Réactions vitales et acte psychique* 214
IV. — *Activité psychique et système nerveux* 218
Différenciation, association et coordination des cellules nerveuses, 220. — L'action de l'écorce, 221.
V. — *La vie psychique et la conscience* 222
La cénesthésie, 223. — Les corrélations entre les éléments cénesthésiques et affectifs et les représentations, 225. — Le rôle du milieu social, 227.
Bibliographie. 228

LIVRE II

LES ÉLÉMENTS DE LA VIE MENTALE

CHAPITRE PREMIER

L'EXCITATION ET LE MOUVEMENT

(G. Dumas [233-255 et 272-317] — H. Piéron [255-272])

I. — *L'irritabilité cellulaire* 233
II. — *L'irritabilité du neurone et le réflexe* 239
III. — *La coordination des réflexes* 246
IV. — *L'inhibition* 250
V. — *Les réflexes sus-élémentaires* 255
A. Des réflexes à point de départ sensoriel : 1° Réflexes d'origine visuelle, 256. — 2° Réflexes d'origine auditive, 260. — 3° Réflexes d'origine labyrinthique, 261. — 4° Réflexes complexes d'origine sensorielle, 263.
B. Quelques caractères des réflexes à étape corticale, 264.
C. Réflexes conditionnels ou conjonctifs de Pawlow et de Bechterew, 265.
D. De la notion de réflexe psychique, 269.
VI. — *Le tonus* 272
VII. — *Les mouvements autochtones* 278
VIII. — *Les mouvements volontaires* 281
Description et analyse, 281. — Conditions neurologiques des mouvements volontaires, 285. — Conditions psychologiques des mouvements volontaires, 291.
IX. — *La contraction des muscles striés et la fatigue musculaire* . 301
Physiologie de la contraction musculaire, 301. — Le travail du muscle, 305. — La fatigue musculaire, 306.
X. — *Conclusion* 311
Bibliographie. 313

CHAPITRE II
LES SENSATIONS
(B. Bourdon)

I. — *Sensations externes et sensations internes* 318
Les sensations en général, 318. — Loi de l'énergie spécifique des nerfs de sensibilité, 320. — Division, nombre des sens, 324 — Structure des organes sensitifs en général, 325.

II. — *Le toucher* 326
A. Sensibilité tactile superficielle. Organes périphériques, 326. — Sensations tactiles périphériques, 327. — 1. Sensations de contact et de pression, 328. — 2. Sensations de température, 329. — 3 Sensations de douleur, 329. — 4. Sensations de chatouillement, 330. — Signes locaux. Acuité tactile, 331. — La sensibilité « protopathique » et la sensibilité « épicritique », 332
B. Sensibilité tactile profonde (sensations internes) : 1. Sensations des muscles (sens musculaire), 333. — 2. Sensations des tendons, 334. — 3. Sensations articulaires, 334 — 4. Sensations kinesthésiques, 334. — 5. Sens des attitudes, 335. — 6. Sensations d'innervation centrale. Sensations d'effort, 335. — La sensation de fatigue, 338. — 7. Sensibilité osseuse, 339. — 8. Sensibilité viscérale, 340. — La cénesthésie cérébrale, 341.
Sensations composées tactiles, 341.

III. — *L'ouïe* 342
L'oreille, 342. — Sons et bruits, 345. — Hauteur, 345. — Intensité, 346. — Timbre, sons complexes, 346. — Battements, sons résultants, 348. — Parenté, fusion, consonance et dissonance, 349. — Parenté des intervalles, 350. — Théories de l'excitation auditive, 351.

IV. — *Le sens statique (sens de l'espace)* 351
Organe, 351. — Sensations de rotation, 353. — Sensations de verticalité ou d'inclinaison et de mouvement rectiligne, 354.

V. — *La vue* 355
Structure de l'œil, 355. — Dioptrique de l'œil, 358. — L'accommodation, 360. — Cercles de diffusion, 361 — Mouvements et position des yeux. Convergence, 361. — Sensations de la rétine, 363. — Mélange des couleurs. Couleurs complémentaires, 367. — Contraste, 368. — Adaptation, 370. — Vision diurne et vision crépusculaire, 370. — Théories de la vision des couleurs : 1. Théorie de Young-Helmholtz, 371. — 2. Théorie de Hering, 371. — 3. Théories dualistes, 372. — Dyschromatopsie, achromatopsie, 374. — Lutte binoculaire, 375. — Signes locaux rétiniens. Acuité visuelle, 376.

VI. — *Le goût et l'odorat* 377
Le goût, 377. — L'odorat, 381.

VII. — *L'intensité des sensations. La loi de Weber* 386

VIII. — *Le ton affectif des sensations*. 388

IX. — *Philosophie de la sensation* 391
L'excitant, 391. — Les organes, 393 — L'excitation, 394. — La sensation, 394.

Bibliographie 397

CHAPITRE III

LES ÉTATS AFFECTIFS

(L. Barat, *revisé par* G. Dumas [402-479] — L. Dugas [480-497])

Notions préliminaires de physiologie. 402

I. — *Le plaisir et la douleur*. 405
A La douleur : Les manifestations organiques de la douleur, 406 — La douleur est-elle liée à l'excitation intense de tous les nerfs ? 408. — Y a-t-il un sens de la douleur ? 410.
B Le plaisir : Physiologie du plaisir, 419. — Finalité de l'agréable et du désagréable, 421. — Y a-t-il d'autres sentiments élémentaires que ceux de l'agréable et du désagréable ? 422

II. — *Les tendances* 428
Définitions des tendances, 428 — Classification des tendances, 432.

III. — *Les besoins* 438
Psychologie des besoins, 438. — Physiologie des besoins, 442. — Le besoin et le désir, 454.

IV. — *Les émotions* 459
L'émotion-choc, 460 — L'émotion-sentiment, 462. — Le plaisir moral et la douleur morale, 463. — La tristesse, 469. — La joie, 470. — La peur, 473. — La colère, 475. — L'émotion et l'instinct, 477.

V. — *Les passions* 480
La passion. Ses caractères propres, 480. — La passion et la raison. La logique passionnelle, 488. — La passion et le caractère, 493. — Classification et généalogie des passions, 494

Bibliographie 498

CHAPITRE IV

LES IMAGES

(L. Barat, *revisé par* I. Meyerson)

I. — *Image et pensée* 502
L'atomisme psychologique, 503. — La pensée sans images et l'École de Würzburg, 503. — L'attitude mentale et Binet, 509.

II. — *Nature et caractère des images en général. Analogies avec la sensation* 513
La conception statique de la sensation et de l'image et sa critique. Les caractères des images, 513. — Différences entre l'image et la sensation, 517.

III. — *Des images au point de vue physiologique* 520

Les « traces cérébrales », 520. — Les centres d'images, 522. — L'excitant physiologique des images, 526.

IV. — *Les diverses classes d'images* 527

A. Images visuelles, 528. — *B.* Images auditives, 529. — *C.* Images tactiles, 530. — *D.* Images olfactives et gustatives, 531. — *E.* Images cénesthésiques, 531. — *F.* Images affectives, 532. — *G.* Images motrices et kinesthésiques, 533.

V. — *Variations dans la fonction des images* 535

Bibliographie 537

CHAPITRE V

EXCITATION PSYCHIQUE ET SÉCRÉTIONS

(A. Mayer)

Remarques préliminaires 539

I. — *Influence des perceptions, des sensations et des images sur les sécrétions* 540

1. Les réflexes glandulaires, 540. — 2. Réflexes glandulaires inconscients, 541. — 3. Réflexes glandulaires accompagnés de conscience, 541. — 4. Sécrétions réflexes provoquées par les sensations normalement associées à l'excitant, 544. — 5. Sécrétions réflexes provoquées par les sensations occasionnellement associées à l'excitant : le réflexe conditionné, 546. — 6. Sécrétions provoquées par une sensation très indirectement liée à l'excitant. Sécrétions provoquées par les signes et par le langage, 549. — Mécanisme de l'action des phénomènes psychiques sur les réflexes sécrétoires, 549.

II. — *Influence des états affectifs* (*émotions, sentiments*) *sur les sécrétions* 553

1. Phénomènes sécrétoires déterminés par les états affectifs, 553. — 2. Phénomènes sécrétoires accompagnant les émotions violentes : *a*) hypersécrétions, 556. — *b*) inhibition des sécrétions, 558. — 3. Influence des émotions reviviscentes sur les sécrétions, 560. — 4. Evocation par une perception qui lui a été antérieurement et occasionnellement associée, 560. — 5. Action des signes évocateurs de l'émotion sur les réactions glandulaires, 560.

III. — *Résumé et conclusion* 562

Bibliographie 564

LIVRE III

LES ASSOCIATIONS SENSITIVO-MOTRICES

Remarques générales (G. Dumas) 569

CHAPITRE PREMIER
L'ORIENTATION ET L'ÉQUILIBRE
(G. Dumas [572-584] — Ed. Claparède [584-605])

I. — *L'orientation subjective* 572
II. — *L'orientation objective prochaine* 577
III. — *L'équilibre* 580
Les conditions de l'équilibre, 580. — L'équilibration, 582.
IV. — *L'orientation lointaine* 584
Position du problème, 584. — Méthodes d'étude, 590. — Examen des théories : 1° Sens magnétique, 592. — 2° Sens nasal spécial, 592. — 3° Direction de la lumière, 592. — 4° Attraction purement physique, 594. — 5° Contrepied, 595. — 6° Mémoire topographique, 596. — 7° Perceptivité directe du but à grandes distances, 599. — 8° Intelligence, 600. — 9° Mémoire topographique héréditaire, 600. — 10° Sens absolu de la direction, 600. — L'orientation lointaine chez l'homme, 601.
Bibliographie 603

CHAPITRE II
L'EXPRESSION DES ÉMOTIONS
(G. Dumas)

I. — *Les principes psychologiques* 606
Le principe de la décharge restreinte, 607. — Le principe de l'association des sensations analogues, 609. — Le principe du rapport des mouvements avec les représentations sensorielles, 610.
II. — *Les principes physiologiques et physiques* 612
Le principe de la modification de l'innervation, 612. — La chronaxie et les théories de Lapicque, 616.
III. — *Le choc et les diverses réactions émotionnelles* 619
Les réactions dans l'émotion-choc, 619. — L'excitation et la dépression dans les émotions, 620. — La respiration, le pouls, les combustions dans les émotions, 624.
IV. — *Les conditions mécaniques des différentes expressions* . . . 629
Le rôle du tonus, 630. — Les schémas de Frappa, 633.
V. — *Les conditions sociales de l'expression* 638
VI. — *Mécanisme originel des réactions organiques* 641
Action de l'écorce sur le bulbe, 642. — Action des perceptions sur le bulbe par l'intermédiaire de l'écorce, 645. — La théorie chimique des réactions émotives et sa critique, 650.
VII. — *Les centres mimiques* 657
VIII. — *Nature de l'émotion. Théorie de Lange* 660
IX. — *La théorie de James* 667
X. — *La théorie intellectualiste* 671

XI. — *Discussion de la théorie intellectualiste et de la théorie physiologique* 676
Bibliographie 687

CHAPITRE III

LE RIRE ET LES LARMES

(G. Dumas)

I. — *Le rire* 691
1. Mécanisme anatomo-physiologique du rire, 692. — 2. Le rire de la joie, 695. — 3. Le rire du comique : Théories morales, 698. — Théories intellectualistes, 700. — Théorie de Bergson, 704. — 4. Mécanisme psycho-physiologique du rire, 707. — 5. Le langage du rire, 711.
II. — *Les larmes* 714
1. Anatomie et physiologie de l'appareil lacrymal, 715. — 2. Psycho-physiologie des larmes, 717. — 3. Le langage des larmes, 726.
Bibliographie 730

CHAPITRE IV

LE LANGAGE

(L. Barat, *revisé par* Ph. Chaslin)

I. — *Notions préliminaires* 733
II. — *Le langage spontané. Son utilisation volontaire* 738
III. — *Le langage articulé* 739
IV. — *La perception et la compréhension du langage entendu* . . 745
V. — *L'écriture et la lecture* 750
VI. — *Le langage et l'intelligence* 752
Les diversités individuelles, 752. — L'automatisme et le choix, 753. — L'ordre de succession des phénomènes automatiques ou conscients, 756. — Le langage et les troubles de l'intelligence, 757. — La compréhension du langage, 759. — L'intelligence, le langage et les outils intellectuels autres que le langage, 760.
VII. — *Le langage intérieur* 762
1. Existence de la parole intérieure, 762. — 2. Nature de la parole intérieure, 763. — 3. Rôle de la parole intérieure, 763.
Bibliographie 767

LIVRE IV

LES FORMES GÉNÉRALES D'ORGANISATION

CHAPITRE PREMIER

L'HABITUDE ET LA MÉMOIRE

(H. Piéron)

I. — *Le domaine de la mémoire* 771

II. — *Les formes de la mémoire* 772

1° Le problème des persistances sensorielles, 773. — 2° Capacité d'appréhension et mémoire immédiate, 774. — 3° L'habitude et la mémoire, 775. — 4° Mémoire statique et mémoire dynamique : *a*) Mémoire statique, 778. — *b*) Mémoire dynamique, 782. — *c*) Réductibilité de ces deux formes de la mémoire, 783. — *d*) La question de la mémoire affective, 785. — *e*) Le problème du souvenir pur, 786.

III. — *Les lois de la mémoire* 787

1° L'acquisition : *a*) Les facteurs de la rapidité de fixation, 787. — *b*) Les courbes de fixation, 789. — *c*) Influence de l'intervalle des efforts de fixation, 791. — 2° L'évanouissement, 792. — 3° L'intensification du souvenir : *a*) L'évocation, 798. — *b*) L'actualisation, 798. — *c*) La localisation, 799.

IV. — *Les sentiments mnémoniques* 800

1° Sentiments d'irréalité, 800. — 2° Sentiments de reconnaissance, 802. — 3° Sentiments de conservation ou d'oubli, 806.

V. — *Le problème physiologique de la mémoire* 807

1° Le problème physico-chimique, 808. — 2° Le problème nerveux, 810. — 3° Le problème cérébral, 812.

VI. — *Conclusion. Rôle et usage de la mémoire* 814

Bibliographie 817

CHAPITRE II

L'ASSOCIATION DES IDÉES

(J. Dagnan, *revisé par* H. Delacroix [820-839] — G. Dumas [839-844])

I. — *La nature et les modalités de l'association* 820

Les théories, 821. — Les recherches expérimentales, 825. — Les conditions générales et les formes de l'association, 826.

II. — *La sélection des associations. Les facteurs de variation* . . . 832

Les conditions d'évocation, 832. — L'association médiate, 836. — L'influence de l'âge ; les variations individuelles, 837.

III. — *Les états affectifs et l'association des idées* 839

Bibliographie 844

CHAPITRE III

L'ATTENTION

(G. Revault d'Allonnes)

I. — *Le problème de l'attention* 846

1° L'attention est un choix, 847. — 2° L'influence de l'intérêt sentimental, 848. — 3° Le rôle de la parenté entre l'objet de l'attention et les impressions présentes, 849. — 4° Le rôle des mouvements adjuvants, 849. — 5° L'attention volontaire, 850.

II. — *Diverses formes de l'attention* 852
1° Attention sensitive, 852. — 2° Attention perceptive, 853. — 3° Attention aperceptive, 854. — 4° Attention attributive, 858. — 5° Attention conceptuelle, 864. — 6° Attention rationnelle, 867. — 7° Attention multiple, 869. — 8° Attention négligente (distraction et inattention), 873.

III. — *Base motrice de l'attention* 876
Conditions motrices générales de l'attention, 877. — Conditions viscérales de l'attention, 879. — Adaptations physionomiques et mimiques dans l'attention, 881. — La base motrice de l'attention selon Ribot, 884.

IV. — *Base sensible de l'attention* 889

V. — *Le schématisme* 893
Misère et grandeur des schèmes, 893. — Classification des schèmes attentionnels, 898.

VI. — *Mesure de l'attention* 905
La technique, 905. — Mesure de l'attention perceptive, 907. — Mesure de l'attention aperceptive, 908. — Mesure de l'attention rationnelle, 909.

VII. — *Pathologie de l'attention* 911

VIII. — *Conclusion* 913
Définition de l'attention, 913. — Distinction entre l'attention et l'effort, 915.

Bibliographie 916

CHAPITRE IV

LA TENSION PSYCHOLOGIQUE ET SES OSCILLATIONS

(Pierre Janet)

Remarques préliminaires 919

I. — *L'automatisme des tendances* 920

II. — *Les degrés d'activation des tendances* 925

III. — *La hiérarchie des tendances et la tension de l'esprit* . . . 929

IV. — *Les oscillations de la tension psychologique* 935
L'influence de l'âge, 935. — La dépression, 935. — L'excitation, 939.

V. — *Le sommeil, la fatigue, l'émotion, les névroses* 942
Le sommeil, 942. — La fatigue, 943. — Les émotions, 944. — Les maladies mentales, 950.

Bibliographie 952

St. Denis Imp. J. Dardaillon. — 12-24

Author Dumas, Georges, and others
Title Traité de psychologie, préface de Th.Ribot. Vol.1.
197547 Psych.
D8869

University of Toronto
Library

DO NOT
REMOVE
THE
CARD
FROM
THIS
POCKET

Acme Library Card Pocket
Under Pat. "Ref. Index File"
Made by LIBRARY BUREAU

UTL AT DOWNSVIEW
D RANGE BAY SHLF POS ITEM C
39 14 17 25 08 005 2